СОВЕТ МИНИСТРОВ УКРАИНСКОЙ ССР

ВРЕМЕННЫЙ НАУЧНЫЙ КОЛЛЕКТИВ «ОТКЛИК»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ

Тезисы докладов I Всесоюзного симпозиума с международным участием, 10—13 мая 1989 г.

УДК 577.3 : 577.35 : 577.3.001.57.

Фундаментальные и прикладные аспекты применения миллиметрового электромагнитного излучения в медицине / Тезисы докладов I Всесоюзного симпозиума с международным участием. - Киев: Совет Министров УССР, временный научный коллектив "Отклик", 1989. - 404 с.

Сборник тезисов докладов содержит наиболее интересные материалы, представленные на Всесоюзный симпозиум с международным участием "Фундаментальные и прикладные аспекты применения миллиметрового электромагнитного излучения в медицине" в г.Киеве 10-13 мая 1989 года.

В двух основных разделах: "Фундаментальные аспекты микроволновой резонансной терапии (МРТ). Вопросы устойчивости живых систем" и "Применение микроволновой резонансной терапии и смежные вопросы клинической и экспериментальной медицины" рассмотрены новейшие идеи, охватившие естествознание в последние годы, в первую очередь, современная теория самоорганизации, основанная на введенных Лауреатом Нобелевской премии И.Пригожиным представлениях о " диссипативных структурах". Читателю представляется возможность при минимальном уровне подготовки вместе с выдающимися учеными мирового уровня, основываясь на единых методологических позициях, рассмотреть живую и неживую природу. Лечение методом МРТ при этом трактуется как коррекция электромагнитного каркаса, а на языке квантовой физики, как перевод системы из метастабильного в основное, близкое к норме (с позиций медицины) состояние.

Сборник рассчитан на широкий круг читателей: физиков, врачей, биологов, инженеров, студентов университетов, технических и медицинских вузов и всех, интересующихся современными проблемами передовой науки и практики.

ЧАСТЬ I

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ (МРТ). ВОПРОСЫ УСТОЙЧИВОСТИ ЖИВЫХ СИСТЕМ

С.П.Ситько

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

НА ПУТИ К ФИЗИКЕ ЖИВОГО

20 лет назад были опубликованы первые эксперименты, демонстрирующие биологический эффект воздействия низкоинтенсивных электромагнитных полей миллиметрового диапазона и его частотную зависимость. Узость резонансов и ряд других факторов, природа которых стала ясна значительно позже, делали эти исследования чрезвычайно сложными и зачастую не воспроизводимыми. Тем не менее интерес к ним постоянно нарастал, т.к. в диапазоне 10^{10} ...10^{11} Гц в режиме $h\nu \ll kT$, с точки зрения классической термодинамики и квантовой механики, узких, одночастичного типа дискретных состояний быть не может, и потому их существование говорило бы об обнаружении характерного признака живого. На этот аспект проблемы впервые обратил внимание Г.Фрелих.

Нам кажется, что качественное изменение ситуации произошло в 1982 году, когда удалось, оттолкнувшись от эмпирических результатов одесских врачей Недзвецкого и Черкасова, провести научные исследования и дополнить необходимое условие существования "резонансов" в спектрах действия ЭМИ на биообьекты (быть живыми) достаточными условиями:

1) локальность потока,

2) воздействие на биологически активные точки (БАТ),

3) наличие в системе функциональных нарушений.

Важно подчеркнуть, что указанные ограничения должны касаться именно спектров действия, но не спектров поглощения, в которых могут проявляться переходы нормально функционирующей системы.

Воздействие на БАТ, определяемые картографией акупунктуры на основе симптомо-синдромной картины заболевания, обладает эффектом запоминания - первоначальная высокая чувствительность БАТ (в ряде случаев близкая к квантовому пределу) по мере воздействия снижается и через несколько дней организм, при правильно выбранном режиме и топологии воздействия, перестает воспринимать внешние ЭМИ во всем частотном диапазоне. Это сопровождается эффектом восстановления режима функционирования, т.е. лечением. К настоящему времени этим методом, получившим название микроволновая резонансная терапия (МРТ), успешно пролечено уже более 6000 человек от различных заболеваний, что дает основание для уверенной работы над разработкой основ физики живого.

Независимо двумя группами - в 1984 году в Киеве /1/ и в 1986 году в Штутгарте /2/ - была предложена спиновая модель резонансного восприятия белковыми молекулами живой системы внешнего ЭМИ воздействия. Предсказания модели подтвердились в эксперименте /3/.

Однако вне зависимости от природы дискретных состояний на клеточном уровне система таких активных центров в линейно поглощающей среде, иммитирующей в расчете свойство реального организма, обеспечивает создание в нем когерентного поля за счет особенностей мм-диапазоне, дающего аномально большую (по сравнению с оптическим диапазоном) относительную вероятность вынужденного излучения ($KT/h\nu \sim 100$).

Развивая подходы Пригожина и Фрелиха /4/, сформулирована концепция существования устойчивых диссипативных структур, являющихся одновременно и квантовыми фундаментальными структурными единицами материи /3/. Помимо ядра, атома и молекулы к ним относятся и живые системы, принцип тождественности для которых проявляется в дискретном, устойчивом многообразии живого.

1. Ситько С.П., Сугаков В.И. - Докл. АН УССР, сер.Б, 1984, № 6, с.63-64.
2. Keilmann F.- Z.Naturforsch.- 1986.- Bd.41c.- S.795-798.
3. Sitko S.P., Andreev E.A., Dobronravova I.S.- J. Biol. Physics. - 1988.- Vol.16.- P.71-73.
4. Fröhlich H. Theoretical Physics and Biology // Biological Coherence and Response to External Stimuli.

S.P.Sitko

Provisional Research Collective "Otklik", Kiev

ON THE WAY TO THE PHYSICS OF THE ALIVE

The first experiments which demonstrated the biological effect of low-intensity mm-range electromagnetic fields and its frequency dependence, were published 20 years ago. The narrowness of resonances and a number of other factors, whose nature has become clear much later, made these investigations extremely complicated and often unreproducible. Nevertheless, the interest in them was constantly increasing, because in the range of $10^{10}...10^{11}$Hz in $h\nu \ll kT$ regime there should be no narrow single-particle-like discrete states from point of view of classical thermodynamics and quantum mechanics, and that is why their existence would indicate the presence of the characteristic features of the living matter. H.Fröhlich was the first to notice this aspect of the problem.

We think that the situation qualitatively changed in 1982 when, proceeding from the empiric results by physicians Nedzvetsky and Cherkassov from Odessa, it became possible to carry out the scientific investigations and to add the sufficient conditions to the necessary one for the existence of "resonances" in the

spectra of EMR effect upon the biological objects (to be alive). These new conditions are:

1) flow locality
2) action upon the biologically active points (BAP)
3) presence of functional disturbances in the system.

It is important to point out that the mentioned restrictions refer to the action spectra, but not to the absorption spectra, where the transitions of normally functioning system may show themselves.

The action upon the BAP, which are determined by the acupuncture cartiography on the basis of symptom-syndrome characteristics of disease, has a memory effect. Initially high sensitivity of the BAP (in a number of cases approaching to the quantum limit) is decreasing under the exposure, and in some days the organism, if the exposure regime and topology are correct, stops responding to the external EMR in the whole frequency range. It is followed by functioning regime rehabilitation, i.e. by curing. By now, more than 6000 patients have been successfully treated for various diseases with this method, called the microwave resonance therapy (MRT), and this fact gives grounds for further studies in physics of the alive.

Spin model, describing the resonance perception of the external EMR by protein molecules in vivo, was independently suggested by two groups: in 1984 in Kiev /1/ and in 1986 in Stuttgart /2/. The model predictions were confirmed in the experiment /3/.

However, irrespective of the nature of discrete states on the cell level, the system of such active centres in linearly conducting medium, imitating in the analysis the features of the

real organism, provides the formation of a coherent field in it, due to the peculiarities of mm-range, which gives anomalously large (as compared to the optic range) relative probability of the induced radiation ($kT/h\nu \sim 100$).

Developing Prigogine's and Fröhlich's /4/ approaches, the concept on the existence of stable dissipative structures was formulated /3/. They are, at the same time, the quantal fundamental structural units of matter and include, besides nucleus, atom and molecule, the systems in vivo, where identity principle is manifested in the discrete, stable diversity of the alive.

1. Ситько С.П., Сугаков В.И.-Докл.АН УССР, сер.Б, 1984, № 6, с.63-64.
2. Keilmann F.- Z.Naturforsch. - 1986.- Bd.41c.- S.795-798.
3. Sitko S.P., Andreev E.A., Dobronravova I.S.- J.Biol. Physics. - 1988.- Vol.16.- P.71-73.
4. Fröhlich H. Theoretical Physics and Biology // Biological Coherence and Response to External Stimuli.

И.С.Добронравова

Киевский государственный университет,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

КАК ВОЗМОЖНА ФИЗИКА ЖИВОГО

Существование физики живого в ее отдельных проявлениях стало фактом истории науки. Методологические основания конструирования физики живого, как новой научной дисциплины, отличной от традиционной биофизики, должны включать в себя решение двух групп проблем. Первая группа касается выработки методологических принципов физического исследования саморазвивающихся целостных объектов (именно таково живое). В основе решения этих проблем лежит освоение точным естествознанием процессов самоорганизации, понятых как становление нового целого, что происходит в рамках нелинейных синергетических подходов. Вторая группа проблем связана с метом физики живого среди других наук : с отношением ее к традиционным физике и биофизике, с правомерностью различения ее с синергетикой, а также с выделением собственного предмета исследования, отличного от предмета биологической науки.

Методологическим ключом к решению вышеперечисленных проблем может послужить концепция физических исследовательских программ.

различающая абстрактную базисную теорию с методологическими принципами ее построения как ядро программы и защитный пояс гипотез, позволяющий, применяя положения этого ядра, строить конкретные научные теории (это модификация концепции научно-исследовательских программ Лакатоса). В нашем случае синергетика может быть рассмотрена как первая в точном естествознании общенаучная исследовательская программа, применяемая как руководство к действию при построении конкретных теорий самоорганизации. Такими теориями и выступают теории физики живого. Как видим, такой методологический подход определяет место физики живого по отношению к синергетике, как результат применения принципов последней к живому, взятому в специфически физическом аспекте, но сохраняющему признаки живого. Этим теории физики живого отличаются от биофизических теорий, реализующих по отношению к живому такие принципы традиционных исследовательских программ "физики существующего" (Пригожин), как редукционизм и элементаризм. Применение этих принципов позволило выяснить многие важные моменты структуры и даже функционирования отдельных элементов живых организмов (клеток, тканей и т.д.), но, как известно, оказалось бессильным реконструировать живые организмы как органическое целое.

До сих пор эта специфика живого исследовалась только биологической наукой. Физика живого позволяет рассмотреть органическую целостность живого организма как целостность физической квантовой системы, что обеспечивается функционированием организма, как иерархией когерентных систем диссипативных структур.

Среди конкретно-научных теорий самоорганизации, являющихся результатом реализации синергетической программы, существуют и специфически биологические теории (например, теории морфогенеза).

Их отношение к теориям физики живого - это отношение теорий разных научных дисциплин одного научного направления.

Е.А.Андреев, С.П.Ситько, Л.В.Свешникова
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ИХ ОРГАНИЗАЦИИ В ФОРМЕ ВРЕМЕННОГО КОЛЛЕКТИВА

В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 814 от 18 августа 1983 года "О мерах по ускорению научно-технического прогресса в народном хозяйстве" и созданным Постановлением ГКНТ СССР и Президиума АН СССР № 278/141 от 1 июля 1985 года в г.Киеве под эгидой Совета Министров УССР сроком на три года, был создан временный научный коллектив "Отклик", для изучения фундаментальных и прикладных аспектов взаимодействия низкоинтенсивных электромагнитных излучений миллиметрового диапазона с организмом человека с целью разработки и внедрения новых безмедикаментозных методик профилактики, диагностики и лечения ряда заболеваний, повышения адаптивности организма.

Отличительной особенностью функционирования коллектива "Отклик" явилось то, что в отличие от Типового положения о временных коллективах, утвержденного Постановлением ГКНТ СССР от 17 февраля 1984 г. № 55, ему был придан статус юридического лица.

В работе анализируются преимущества и недостатки новой формы организации научных исследований, в частности, организационное и научное взаимодействие с базовыми организациями, вопросы централизованного управления и самоуправления на месте, эффективности института совместителей, организации взаимодействия специалистов разных профилей для решения единой задачи. Проанализирована дина-

мика численности сотрудников по мере формирования кадрового состава тенденция формирования затрат и содержание эффективности (результативности) научной деятельности коллектива. Дан сравнительный анализ выхода научной продукции исследователей центральных лабораторий и научно-тематических отделов базовых организаций между собой и в целом с аналогичными подразделениями Минвуза УССР, Минздрава УССР, АН УССР.

Результаты проведенного авторами исследования позволили им сделать обоснованный вывод, что за счет привлечения нужных специалистов совместно с освоенной ими методикой для решения конкретных вопросов сроки и себестоимость необходимых исследований сокращается в три-четыре раза при соблюдении условий материального стимулирования.

Рассчитаны и сравнены удельные затраты на единицу научной продукции и показано их значительное уменьшение по сравнению со средними затратами учреждения АН УССР и Минвуза УССР.

Возможность мобильного изменения акцентов в направлении научных исследований использовалась с целью корректировки рабочих программ по мере получения результатов.

Представленные юридические возможности гибкого перераспределения ресурсов способствовали региональному развитию разрабатываемой тематики.

Доказана принципиальная возможность в рамках одного учреждения охватить весь цикл научных исследований: от фундаментальных разработок до практического внедрения. Показана инициирующая роль научной идеи, пронизывающей все исследования физического, технического, биологического и медицинского профиля. По утвержденным методикам рассчитан фактический среднегодовой эффект, полученный уже в ходе выполнения НИР. Приводятся данные об ожидаемом экономическом эффекте в сроки 1989-1991 гг. в соответствии с планируемой программой внедрения.

РАЗДЕЛ I. МЕХАНИЗМЫ ПЕРВИЧНОЙ РЕЦЕПЦИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ БИОСИСТЕМАМИ

В.Н.Харкянен

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП ПЕРВИЧНОЙ РЕЦЕПЦИИ ЭМИ КВЧ В БИОСИСТЕМАХ

В докладе суммированы результаты работ, проводимых в ВНК "Отклик" по теоретическому исследованию первичной рецепции слабоинтенсивных ЭМИ КВЧ на биомолекулярном уровне. Констатируется общий результат, что при уровне мощности менее I-I0 мВт/см^2 для возбуждения отдельного молекулярного центра (колебания, ротатора, спинового мультиплета и т.д.) необходимы добротности резонансов отдельных молекулярных центров $\gtrsim 10^6$, что маловероятно. Показано, что эффекты кооперативного поглощения ЭМИ КВЧ с последующей передачей энергии на молекулярный центр существенно не изменяет ситуацию.

Делается вывод, что в качестве эффективной первичной мишени слабоинтенсивного ЭМИ КВЧ должна служить кооперативная система большого числа ($\sim 10^5$-10^{10}) молекулярных центров, передающая энергию на некоторую коллективную, распределенную степень свободы. Показано, что выделение такой коллективной моды реально для системы большого числа функционирующих кооперативно каналов-рецепторов на мембране или большого числа молекулярных реагентов, состояние которых определено вблизи критической точки.

С.П.Ситько, А.В.Чалый

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Киевский медицинский институт

МЕТОДЫ СИНЕРГЕТИКИ В ПРОБЛЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ УПОРЯДОЧЕННЫХ СТРУКТУР В БИООБЬЕКТАХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Проблема образования упорядоченных диссипативных структур, являющаяся одной из центральных проблем естествознания, имеет чрезвычайно важное значение для медико-биологических обьектов. Существенные достижения в решении этой проблемы стали возможными благодаря развитию методов синергетики, наиболее развитыми из которых являются методы теории нелинейных колебаний, кинетических моделей и теории фазовых переходов.

Аномально большая восприимчивость систем, претерпевающих фазовые переходы и находящихся вблизи границ устойчивости, обусловлена взаимодействием флуктуаций характерного параметра порядка, которые скоррелированы на больших расстояниях и временах. Это принципиальное обстоятельство является причиной того, что различного рода внешние воздействия оказывают существенное (иногда решающее) влияние на свойства таких систем. Более того, при определенных условиях в них происходят индуцированные внешними воздействиями процессы упорядочения и самоорганизации.

На основе синергетического подхода, базирующегося на современной теории фазовых переходов, изучены кооперативные аспекты (пространственные и временные периоды когерентности, интервалы мощности и частоты, др.) рецепции электромагнитного излучения миллиметрового диапазона, приводящего к образованию упорядоченных диссипативных структур в биообьектах.

А.А.Сериков, Л.Н.Христофоров

Институт теоретической физики АН УССР, Киев
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

О ВОЗДЕЙСТВИИ ЭМИ КВЧ НА БИОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СИСТЕМЫ

При всем разнообразии КВЧ-биоэффектов к настоящему времени установлены достаточно определенные их количественные характеристики. Среди них можно выделить низкий уровень мощности облучения - около I мВт/см^2, - частотный интервал в области десятков ГГц и острорезонансную частотную зависимость наблюдаемых эффектов с относительной шириной спектров действия $\lesssim$ $10^{-3} \div 10^{-4}$. Моделирование первичных актов воздействия таких ЭМИ на биообьекты не может быть в отрыве от столь конкретных данных. Резонны попытки вести его на макромолекулярном уровне. Предпосылкой к этому является электрическая активность биополимеров в микроволновом диапазоне - например, наличие дипольно-активных колебаний молекулярных групп, квазирегулярно расположенных вдоль макромолекулы. В рамках вышесказанного нами рассмотрен ряд моделей первичного акта действия ЭМИ: локальный конформационный переход в мономерной группе, антенная роль биополимера в индуцировании переходов активного центра, изменение общей формы биополимера, изменение проницаемости трансмембранного биополимерного ионного канала. Анализ показывает, что, несмотря на разнородность моделей, вопрос о возможности существенного воздействия ЭМИ на биомолекулярную систему неизменно сводится к требуемым для этого добротностям Q локальных молекулярных осцилляторов. При этом учет полимерных свойств биомолекул несколько смягчает оценку, до $Q \geq 10^{+4} \div 10^{+5}$, оставляя ее все же довольно жесткой. Высказаны соображения о возможности столь слабой релаксации колебаний некоторых молекулярных групп, основанные

на специфической демпфирующей "архитектуре" глобулярной макромолекулы, обусловливающей опосредованное уменьшение релаксации от периферии глобулы к центру.

В.И.Сугаков, С.В.Шияновский
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

О СПИНОВОМ МЕХАНИЗМЕ МИКРОВОЛНОВЫХ РЕЗОНАНСОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЬЕКТАХ

Одним из возможных механизмов появления резонансных эффектов воздействия миллиметрового излучения (ММИ) на биообьекты являются стимулированные переходы между спиновыми подуровнями промежуточных продуктов биохимических реакций. Эти переходы могут обеспечить перераспределение реализаций каналов химических реакций, скорости которых зависят от спинового состояния[I]. Такой механизм влияния ММИ, предложенный в[2,3], позволяет обьяснить узость резонансов, пороговую зависимость от интенсивности и влияние постоянного магнитного поля[4].

В данной работе анализируется роль спин-решеточной релаксации (СРР) при спиновом механизме воздействия ММИ на биообьекты. Проведенный анализ показал, что для реализации спинового механизма необходимо выполнение условия $T_I[c] > 6\cdot 10^{-5}(I_c[Вт/м^2])^{-\frac{I}{2}}$, где I_c - пороговая интенсивность ММИ. Исследовано влияние вращения на время продольной СРР T_I. В отсутствие постоянного магнитного поля основной механизм СРР обусловлен неадиабатичностью вращения относительно трансформации спиновых функций. Показано, что время T_I пропорционально квадрату расщепления в нулевом поле и обратно пропорционально кубу средней угловой скорости. Поэтому наиболее перспективными рецепторами ММИ являются органические комплексы

ионов переходных металлов.

1. А.Л.Бучаченко, Р.З.Сагдеев, К.М.Салихов. Магнитные и спиновые эффекты в химических реакциях. Наука, 1978, 296 с.
2. С.П.Ситько, В.И.Сугаков - ДАН УССР, сер.А, 1984, № 6, 65.
3. F.Keilmann - Z. für Naturforsch., 1986, 41c, 795.
4. Е.А.Андреев, М.У.Белый, С.П.Ситько - Вестник АН СССР, 1985, № 1, 24.

Видыбида А.К.
Институт теоретической физики АН УССР, Киев

ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ МОЛЕКУЛЯРНОГО АНСАМБЛЯ ПРИ НАЛИЧИИ ПОРОГОВОЙ НЕУСТОЙЧИВОСТИ

Для ряда обьектов химической и биологической природы, способных к переключению при внешних воздействиях, характерны следующие структурные и динамические особенности: 1) В состав обьекта входит большое количество (N) однотипных воспринимающих элементов, обладающих активным и неактивным состояниями; 2) Обьект переключается в новое состояние, если переключилось не менее чем $N_0 \leq N$ элементов, где N_0 - число, характерное для данного обьекта (порог). Данными особенностями, в частности, обладают бистабильные химические реакции [1], а также возбудимые нейрональные мембраны [2]. В работе [3] исследованы избирательность и чувствительность к слабым электромагнитным полям ансамбля с порогом в зависимости от добротности Q составляющих элементов и величины N, N_0. При этом установлено, что в условиях больших чисел N, N_0 (характерных для указанных примеров) избирательность и чувствительность ансамбля значительно превосходит соответствую-

щие характеристики элементов. В частности для Q = 100, N_0 = = 10000 избирательность ансамбля соответствует добротности Q = 400000.

1. Schlogl F. Chemical reaction models for non-equilibrium phase transitions.- Z. Physic, 1972, v. 253, N2, p. 147-160.
2. Костюк П.Г., Крышталь О.А. Механизмы электрической возбудимости нервной клетки. -М.: Наука, 1981, 203 с.
3. Видыбида А.К. Избирательность молекулярного ансамбля при наличии взрывной неустойчивости. - Препринт ИТФ-88-91Р, 1988, 20 с.

И.М.Дмитриевский, В.С.Щеглов, Е.Д.Алипов,
И.Я.Беляев, Б.Н.Лысцов, А.П.Алисов, А.О.Оськин

Московский инженерно-физический институт,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ПОЛЯРИЗАЦИИ КВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ЕГО ВОЗДЕЙСТВИИ НА БИООБЪЕКТЫ

Ранее было обнаружено высокоэффективное воздействие поляризованного света малой интенсивности на биообъекты, высказано предположение об универсальности этого феномена в широком диапазоне длин волн ЭМИ, которое было положено в основу разрабатываемого механизма воздействия ЭМИ малой интенсивности на биообъекты.

Целью настоящей работы была проверка универсальности упомянутого предположения в диапазоне КВЧ-излучения. Основанием для такой постановки задач послужил тот факт, что излучение КВЧ-генераторов является линейнополяризованным, чему ранее значения не придавалось. Приводится методика преобразования линейнополяризованного КВЧ-излучения в циркулярнополяризованное, которая позво-

лила установить заметно большую выраженность эффекта для правоциркулярнополяризованного КВЧ-излучения по сравнению с левоциркулярнополяризованным при наблюдениях за пациентами при микроволновой терапии по тесту подавления α -ритма электроэнцефалограммы и в экспериментах с воздействием ЭМИ КВЧ на клетки *E.coli*, облученные рентгеновским излучением, по тесту измерения аномальных временных зависимостей вязкости клеточных лизатов.

В.Н.Каданцев, А.В.Савин

Институт физико-технических проблем, Москва

ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВЫХ КОЛЕБАНИЙ НА УСЛОВИЯ ФОТОДИССОЦИАЦИИ ДАВЫДОВСКОГО СОЛИТОНА

Исследование механизмов биологического действия электромагнитного излучения (ЭМИ) низкой интенсивности связано с пониманием новых физических принципов функционирования биосистем. Известно, что действие микроволнового излучения малой интенсивности на живые системы носит острорезонансный характер /I/. Именно такое воздействие пространственно локализованными потоками внешнего ЭМИ миллиметрового диапазона приводит к терапевтическим эффектам. В связи с успешным применением метода микроволновой резонансной терапии исключительно важным становится выявление первичных механизмов биологического действия ЭМИ. Один из возможных механизмов воздействия предложен А.А.Еремко /2/ на основе представления об активном участии давыдовских солитонов в жизнедеятельности клетки. Согласно этой гипотезе, под влиянием ЭМИ может происходить фотодиссоциация солитона - распад на быстрорелаксирующий экситон и локальную деформацию цепочки, что приводит к нарушению эффективности солитон-

ного транспорта энергии. При таком переходе затрачивается энергия, превышающая энергию связи ΔE солитона с деформацией цепочки. Суммарная энергия перехода равна $\hbar\omega = 3\Delta E$, что позволяет получить оценку резонансной частоты ЭМИ, вызывающего распад солитона. Результаты работы /2/ получены без учета тепловых колебаний молекул белка. Однако возможность успешного применения концепции биосолитонов в биологии и медицине в немалой степени зависит от ответа на вопрос об устойчивости биосолитонов при физиологических температурах (т.е. при $T \sim 300 \div 310$ К). Численное исследование динамики давыдовских солитонов при наличии тепловых колебаний показали, что солитонный транспорт при физически оправданной оценке параметра экситон-фононного взаимодействия /3/ $3\cdot 10^{-11}$ Н $\leq \chi \leq$ $5\cdot 10^{-11}$ Н наиболее эффективен при $T \sim 300$ К /4/. При этом энергия связи ΔE, а следовательно, и резонансная частота ω зависит от температуры цепочки T. Изучить аналитическими методами зависимость ΔE от T не представляется возможным. В настоящей работе эта зависимость изучена численно при квантовом учете тепловых колебаний.

Значения параметров рассматриваемой модели соответствуют движению вибрационного колебания Амид-I в α -спиральной молекуле белка. Численное исследование показало, что с ростом параметров T и χ степень локализации вибрационного возбуждения в солитонном состоянии растет, что приводит к росту ΔE и ω. При $T = 300$ К длина волны резонансного излучения $\lambda = 4{,}6$ мм для $\lambda = 3\cdot 10^{-11}$ Н и $\lambda = 1.6$ мм для $\lambda = 5\cdot 10^{-11}$ Н. Полученные оценки согласуются с областью длин волн ЭМИ, активно воздействующего на живые системы.

1. Девятков Н.Д. Влияние электромагнитного миллиметрового диапазона длин волн на биологические обьекты. - УФН, 1973, т.110, № 3, с.453-454.
2. Еремко А.А. Диссоциация давыдовских солитонов в поле электромагнитной волны. - ДАН СССР, серия А, 1984, № 3, с.52-55.
3. Куприевич В.А., Кудрицкая З.Г. Давыдовские солитоны и определение параметров экситон-фононного взаимодействия. - Современные проблемы физики твердого тела и биофизики. Киев: Наукова думка. 1982, с.96-105.
4. Kadantsev V.N., Lupichev L.N., Savin A.V. Intramolekular Excitation Dynamics in a Thermalised Chain II. Phys. stat. sol (b), 1988, v.147, p.155-161.

Я.В.Пантюхин, С.И.Коханая, М.Б.Заволженский,
С.П.Рыков

Гидрохимический институт, Ростов-на-Дону

НЕКОТОРЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НЕИОНИЗИРУЮЩИХ ЭМИ С БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

В работе выдвинуты две новые физические гипотезы: электромагнитные реологические соотношения в биологических средах нелинейны; гидродинамические эффекты в этих средах, наряду с вязкими, обладают и рэлеевским сопротивлением.

Многообразие происходящих в биологических системах процессов требует учета и описания электромагнитных, гидротермодинамических, массообменных и упругих взаимодействий. Кроме этого, такие явления как информационная роль слабых внутренних электромагнитных полей в биообьектах, влияние относительно слабых магнитных полей на

скорость химических реакций, экспериментальные факты зависимости электропроводности растворов от напряженности магнитного поля и другие требуют для описания ЭМП в средах учета нелинейной реологии, когда электропроводность, диэлектрическая и магнитная проницаемости зависят от напряженностей электрического и магнитного полей. Поэтому полная система уравнений, описывающих состояние биообьекта, состоит из:

I. Уравнений ЭМП (Максвелла) с учетом нелинейной реологии.

2. Реологических соотношений Минковского в среде, движущейся с нерелятивистской скоростью.

3. Закона Ома в движущейся среде с учетом тепломассообмена и эффектов упругости.

4. Уравнений гидромеханики с учетом анизотропного рэлеевского сопротивления и массовых сил, состоящих из силы Лоренца, сил Архимеда для неравномерно нагретой среды с переменной концентрацией.

5. Закона сохранения энергии с учетом джоулева тепла, эффекта Томсона и диссипации энергии.

6. Закона сохранения массы.

7. Законов термоэлектроупругости.

В некоторых процессах, кроме фактов нелинейной реологии, следует учитывать анизотропность ЭМП (пример - эффект Холла).

Приведены экспериментальные результаты, свидетельствующие о целесообразности описания таких сложных взаимодействий в связи с равноценностью их вклада в обеспечение жизнедеятельности биологических систем.

А.А.Сериков

Институт теоретической физики АН УССР, Киев,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

О ВЛИЯНИИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ

Оценки энергии возбуждения резонансных дипольноактивных колебаний биомолекул электромагнитным излучением /ЭМИ/ на частотах $\nu \sim 10^{11} c^{-1}$ с удельной мощностью $W \sim 1$ мВт/см^2, используемым в экспериментах по обнаружению СВЧ-биоэффекта, приводят к значениям $\mathcal{E}_r \sim 3 \cdot 10^{-27} Q^2$, где Q - добротность колебательной моды. Таким образом, при физиологических температурах непосредственное влияние излучения на ход элементарного химического акта /в соответствии с критерием $\mathcal{E}_r \gtrsim 0{,}1$ T/ возможно лишь при нереально больших величинах $Q \gtrsim 10^6$. Анализ различного рода механизмов первичной рецепции ЭМИ, использующих представление о биомолекулах-мишенях, как стабильных /!/ полимерных соединениях, позволяет довести указанную оценку до значений [1] $Q \gtrsim 10^3 - 10^4$, "реалистичность" которых, однако, также непросто оправдать.

Поиски эффективных молекулярных механизмов СВЧ-биоэффекта приводят, на наш взгляд, к необходимости явного учета динамики активных биомолекулярных структур, участвующих в сложной системе цепных химических реакций, как правило, каталитического типа. В общем случае речь может идти о процессах синтеза и распада самих биополимеров, конформационных переходах, динамике гидратных оболочек. Найденные из анализа моделей цепных химических реакций равновесные концентрации нестабильных полимерных образований демонстрируют показательную зависимость от числа N входящих в их состав мономерных звеньев. Этот же фактор N определяет эффек-

тивные значения энергий активации реакций с участием таких полимеров /в качестве ферментов и т.п./. обусловливая соответствующее возрастание "чувствительности" скоростей их протекания по отношению к возмущениям. обусловленным. в частности, воздействием ЭМИ на элементарные акты синтеза и распада. Важной особенностью данного механизма в /характерных для биохимических процессов/ системах разветвленных цепных реакций является возможность формирования на его основе каскада из двух, трех и т.д. "усилителей", что /при значениях $N \sim 100$/ позволяет на соответствующее число /2, 3 ../ порядков снизить требуемое для эффекта /$\sim 0{,}1\,KT$/ значение добротности колебаний, непосредственно возбуждаемых полем.

В пользу такой концепции биохимического механизма усиления СВЧ-сигнала свидетельствуют эксперименты, в которых отмечена высокая чувствительность к ЭМИ реакционной способности частично гидратированных белков. Анализ температурной зависимости скоростей чувствительных к воздействию СВЧ излучения реакций с участием биосистем /на клеточном уровне/ также подтверждает важную роль в данных превращениях нестабильных реагентов, распадающихся с ростом температуры. Так, согласно экспериментальным данным, влияние ЭМИ сказывается именно в области температур, характеризующейся отрицательными "кажущимися" энергиями активации, где протекание реакции лимитируется наличием упомянутых нестабильных образований. Качественное обьяснение ряда экспериментальных результатов такого рода проведено нами на примере выполненного в работе [2] исследования влияния СВЧ электромагнитного поля на восстановление феррицианида эритроцитами человека в присутствии метиленового синего.

I. А.А.Сериков, Л.Н.Христофоров. Препринт ИТФ-88-39Р, Киев, 1988.
2. В.П.Цыбышев, В.М.Штемлер, А.Н.Кузнецов. Биофизика, 1985, т.30, № 5, с.9II.

Я.В.Пантюхин, С.И.Коханая, М.В.Заволженский
Гидрохимический институт, Ростов-на-Дону

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ В СРЕДАХ С НЕЛИНЕЙНОЙ РЕОЛОГИЕЙ

Работа посвящена списанию одного из возможных первичных механизмов восприятия биообьектами ЭМИ с $h\nu \ll kT$.

Получены принципиально новые результаты, касающиеся существования и некоторых свойств продольных ψ -волн в ЭМП с нелинейной реологией.

Существование внутренних ЭМП в биообьектах, влияние относительно слабых магнитных полей на скорость химических реакций, информационное влияние ЭМП на биообьект и информационный обмен между биообьектами с помощью ЭМП - эти и многие другие факты требуют более глубокого анализа как реологических соотношений, связывающих индукции ЭМП с соответствующими напряженностями этих полей в диэлектриках или в проводящих средах, так и уравнений Максвелла, куда эти соотношения входят. Речь идет о зависимости диэлектрической и магнитной проницаемостей и проводимости вещества от напряженностей магнитного и электрического полей, т.е. о нелинейной электромагнитной реологии соответствующих сплошных сред. В этом случае уравнения Максвелла превращаются в существенно нелинейную систему дифференциальных уравнений в частных производных для скалярного и векторного потенциалов. Анализ этих уравнений, а также соответствующей калибровки Лоренца, которая в данном случае с помощью нели-

нейного волнового уравнения связывает ψ волну с скалярным и векторным потенциалами, позволяет сделать следующие выводы.

I. В отличие от сред с нелинейной реологией, в средах с нелинейной реологией ψ -волны существуют и определяются напряженностями внешних и внутренних ЭМП.

2. В этих средах ψ -волны оказывают дополнительное влияние не только на векторный и скалярный потенциалы, но и на напряженности электрического и магнитного полей.

3. Вектор $grad\,\psi$ в общем случае имеет проекцию на направление вектора Умова-Пойнтинга $\vec{E}\times\vec{B}$. Это значит, что структура продольных ψ -волн в средах с неличейной реологией имеет составляющую вдоль направления распространения потока энергии ЭМП.

4. Поскольку система уравнений, описывающих потенциалы и функцию ψ , существенно нелинейна, открываются возможности для исследования самоорганизованных диссипативных структур, рожденных взаимодействием слабых внешних и внутренних ЭМП в биообъектах.

И.М.Дмитриевский

Московский инженерно-физический институт,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МАГНИТО-РЕЗОНАНСНЫЙ МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ ЭМИ МАЛОЙ (НЕТЕПЛОВОЙ) ИНТЕНСИВНОСТИ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЬЕКТЫ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ К КВЧ-ДИАПАЗОНУ

Предложен универсальный механизм, приложимый в неограниченном диапазоне частот ЭМИ [I].

В основу механизма положено: I) высокоэффективное действие циркулярнополяризованного излучения на проницаемость биологических мембран, экспериментально установленное в диапазоне видимого све-

та [2], и распространенное на весь диапазон частот ЭМИ и 2) поляризация излучения при эффекте Зеемана (ЯМР, ЭПР химическая поляризация ионов и свободных радикалов в постоянном магнитном поле Земли или отдельных частей организма). Накачка соответствующих расщепленных уровней может происходить за счет электромагнитного излучения внешнего источника или возникающего за счет внутренних биохимических процессов. Последнее положение находит подтверждение в экспериментах зарубежных исследователей [3]. Подчеркнем, что явления ЭПР и ЯМР, известные до сих пор как методы измерения и исследования природных явлений, выступают здесь, как способы регуляции и управления, присущие самой природе.

Указывается, как этот механизм может быть приложен к диапазону КВЧ-излучений. Зеемановское расщепление в этом случае накладывается на штарковское расщепление. Проведенные количественные оценки показывают, что для электрического поля, определяемого мембранным потенциалом, - 10^5 В/см, штарковское расщепление соответствует диапазону электромагнитных излучений 10-100 ГГц. Предварительные результаты исследований (см.доклад Дмитриевского И.М. с соавторами), воздействия КВЧ-излучения при язвенной болезни по тесту изменения α -ритма ЭЭГ и в экспериментах по изменению репарации клеток *F. coli* по тесту изменения вискозиметрических характеристик, показали более эффективное воздействие правоциркулярнополяризованного излучения по сравнению с левополяризованным.

Из разработанного механизма можно вывести интересные для клиники следствия: а) зависимость резонансной частоты от концентрации ионов в клетке (мембранного потенциала) и его изменение в зависимости от вида патологии; б) монотонный сдвиг резонансной частоты в процессе лечения; в) отсутствие острорезонансной зави-

симости в ряде случаев, связанной с широким разбросом патологических клеток мембранного потенциала; г) зависимость резонансной частоты от постоянного магнитного поля (обьяснение "эффекта Руденко"); д) повышение эффективности воздействия излучения при низких температурах.

1. И.М.Дмитриевский. В сб. Механизмы биологического действия электромагнитных излучений. Тезисы докладов. Пущино, 1987, с.27.
2. И.М.Дмитриевский. Препринт МИФИ, 014-85, 1985.
3. A.H. Jafary-Asl atab. Journ Biol. Phys., 1983, v. 11, p. 15-22.

Л.Н.Лупичев, О.И.Фисун, В.Н.Шинкин

Институт физико-технических проблем АН СССР, Москва

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ СЛАБОЗАТУХАЮЩИЕ КОЛЕБАНИЯ ЛИПИДНОЙ СФЕРИЧЕСКОЙ МЕМБРАНЫ

Мембраны биологических клеток представляют собой сложные механохимические среды с коллективными и волновыми процессами на их поверхности. Эти процессы сопряжены с функционированием молекулярных преобразователей энергии в клетке, передачей информации между клетками с помощью механических колебаний, белковой организацией мембран, распределением ионных каналов на их поверхности и ионными потоками вещества через мембрану. Возбуждение дискретных колебательных мод мембран может вызвать деление клеток, влиять на устойчивость неравновесных эмульсий в цитоплазме, образование маленьких пузырьков при пиноцитозе и микроворсинок в некоторых формах рака.

В настоящей работе исследуются колебания двухслойной липидной сферической мембраны в жидкости. Жидкость считается несжимаемой и

описывается линейными уравнениями Навье-Стокса. Движение мембраны описывается уравнениями баланса радиальной и тангенциальной компонент импульса. Рассмотрены два предельных случая - незаряженная мембрана клетки и мембрана несущая электрические заряды. Получено дисперсионное уравнение на собственные частоты мембраны, с помощью которого аналитически найден широкий спектр высокочастотных слабозатухающих колебаний (10^4 - 10^{11} Гц). Соответствующие им моды почти не затухают за времена, равные времени пробега акустической волной десятков диаметров клетки, слабо излучают энергию в жидкость и могут быть эффективно возбуждены воздействием внешней периодической силы с частотой, близкой к частоте этих колебаний. Обсуждаются возможные биологические последствия такого возбуждения мод.

П.М.Красильников, О.И.Фисун

Институт физико-технических проблем АН СССР, Москва

КОЛЛЕКТИВНЫЕ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОЗБУЖДЕНИЯ В СФЕРИЧЕСКИХ БИСЛОЙНЫХ ЛИПИДНЫХ МЕМБРАНАХ

На основании экспериментальных данных по быстрой латеральной диффузии ионов исследована возможность возникновения поверхностных коллективных возбуждений в двойном электрическом слое на сферических бислойных липидных мембранах. Показано, что поверхностные заряды на мембране представляют собой плазмоподобную двумерную среду, при этом колебания ионной плотности на обеих поверхностях являются связанными и могут быть описаны системой динамических уравнения для двух связанных осцилляторов. В гидродинамическом приближении с учетом сферической симметрии получен спектр собственных колебаний такой системы, который определяется такими параметрами как эффективное время релаксации импульса, плотность

и масса зарядов, радиусы и толщина мембраны и т.п. Представлены оценки собственных частот системы при значениях параметров, характерных для биомембраны, которые попадают в микроволновой диапазон.

В дипольном приближении проведен анализ поведения системы при действии на нее плоской линейнополяризованной монохроматической электромагнитной волны. Представлены оценки для индуцируемого дипольного момента и величины напряженности трансмембранного поля в случаях синфазного и противофазного возбуждения колебаний.

Проанализированы возможные следствия для биосистем возбуждения таких колебательных процессов в мембранах.

Д.Г.Радченко, И.А.Слабкая, А.С.Снурников

Институт проблем криобиологии и криомедицины
АН УССР, Харьков

НЕРАВНОВЕСНЫЕ ФАЗОВЫЕ ПЕРЕХОДЫ В ПРОЦЕССАХ ПЕРЕДАЧИ НЕРВНЫХ ИМПУЛЬСОВ ЧЕРЕЗ СИНАПС И ИХ РОЛЬ В МЕХАНИЗМАХ РЕЦЕПЦИИ СЛАБЫХ ВНЕШНИХ ПОЛЕЙ

В настоящей работе исследуется механизм функционирования постсинаптической мембраны ацетилхолинового синапса и делаются некоторые выводы о возможности рецепции ею электромагнитного излучения (ЭМИ).

Во время выброса нейромедиатора в синаптическую щель инициируются два процесса: связывание рецептора с медиатором и активация рецепторов, т.е. открывание ионных каналов. При открывании каналов происходит перестройка атомной структуры рецепторно-канальной молекулы и ее гидратной шубы. В связи с тем, что примембранные слои воды структурно упорядочены, поле деформации имеет большой радиус и воздействует на соседей таким образом, что энер-

гия взаимодействия минимальна при их одинаковых состояних. Этим обеспечивается устойчивость мембраны, которая либо вся открыта, либо вся закрыта и кооперативность процесса открывания-закрывания, при котором связывание с ацетилхолином играет роль внешней силы. Показано, что существует порог концентрации комплексов рецептор-медиатор, при котором происходит открывание всей мембраны. Это фазовый переход первого рода, обеспечивающий помехозащищенность системы нервной передачи.

Процессы связывания рецептор-медиатор рассматриваются как переходы между двумя энергетическими состояниями, реализующиеся при взаимодействии с квантом энергии. В такой системе взаимодействие между рецепторами передается с помощью нормальных колебаний, обязательно существующих в примембранных слоях с квазикристаллической водой и имеющих частоты, соответствующие разности энергий рецептора. Методами теории фазовых переходов и теории случайных процессов рассмотрено поведение этой системы и выяснено, что она обладает фазовым переходом второго рода, способна генерировать фононы определенной частоты и является высокочувствительным приемником ЭМИ на этих частотах, а вблизи точки бифуркации - любых воздействий.

Г.И.Довбешко, Г.С.Литвинов

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Киевский государственный университет

ВЛИЯНИЕ МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СПЕКТРАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛОС ИНФРАКРАСНОГО ПОГЛОЩЕНИЯ СВОБОДНОЙ И ВНУТРИКЛЕТОЧНЫЙ ДНК

Одной из мишеней при действии электромагнитного излучения на клетку являются нуклеиновые кислоты, обладающие широким спектром поглощения от ультрафиолетового до сантиметрового диапазона. По

литературным данным ДНК присущи уровни энергии в миллиметровом (мм) и субмиллиметровом диапазонах, обусловленные конформационными колебаниями нуклеотидной цепи.

В связи с этим нами исследовано влияние излучения мм диапазона на параметры полос инфракрасного поглощения (ИКП) ДНК в свободном и связанном, внутриклеточном состояниях. Источниками излучения в диапазоне 37,5-78 ГГц служили генераторы Г4-142 и Р2-68, плотность потока мощности на образцах составляла от 30 до 50 Вт/м^2. Воздействию подвергались препараты сухих и влажных пленок ДНК на эритроцитах птиц, клеток водоросли *Dunaliella viridis* и клинических штаммов бактерии *Escherichia coli*. Спектры инфракрасного поглощения исследовались в интервале 400-5000 см$^{-1}$ при разрешении около 2 см$^{-1}$, точность определения относительных интенсивностей составляла ± 1% полуширины полос – ± 1%.

Спектры ИКП исследовавшихся обьектов в указанной спектральной области представляют собой набор полос со сложной тонкой структурой, общее количество компонентов с учетом расщеплений составляло более 100 (для штаммов *E. coli*), полуширины полос находились в пределах от нескольких единиц до сотен см$^{-1}$. Обнаружено заметное влияние мм излучения на характеристики энергетических уровней, связанных с колебаниями атомов фосфодиэфирных связей в молекулах ДНК. Так, при облучении свободной влажной ДНК наблюдалось сужение полос антисимметричного O-P-O колебания (частота около 1242 см$^{-1}$) и сложной полосы с частотой максимума вблизи 1660 см$^{-1}$ (C=O, C=C, C=N валентные и C-H деформационные колебания) на 20-30 см$^{-1}$ при начальной полуширине 90 см$^{-1}$ и 160 см$^{-1}$, соответственно. Полоса симметричного C-P-O колебания (частота 1085 см$^{-1}$) сужалась на величину 10 см$^{-1}$ (при начальной полуширине 130 см$^{-1}$).

При облучении сухих пленок ДНК сужения обсуждаемых полос были значительно меньшими и не превышали 5-10 $см^{-1}$. Под воздействием мм излучения наблюдалось также перераспределение интенсивностей полос ИКП свободной ДНК. Следует отметить, что облучение в интервале 59-61 ГГц вызывало большие изменения параметров спектра, чем в интервале 37-50 ГГц.

В спектрах ИКП сухих пленок клинических штаммов для полос характеристических колебаний ДНК изменения параметров под действием мм излучения оказались подобными таковым для сухих пленок свободной ДНК: изменялась форма полосы 1087 $см^{-1}$, перераспределялись интенсивности полос О-Р-О колебаний. Для внутриклеточной ДНК *Dunaliella viridis* установлено, что облучение на частоте 37,5 ГГц приводит к сужению полосы ИКП с частотой 1080 $см^{-1}$ на 25 $см^{-1}$ и увеличению ее интенсивности на 25%.

В заключение следует подчеркнуть, что наблюдавшиеся эффекты, по-видимому, не связаны с известным влиянием на спектры ИКП высушивания образцов обусловливающего переход ДНК из В в А-форму и последующее разупорядочение. Из полученных нами данных следует, что мм излучение вызывает изменения параметров ИКП ДНК, противоположные тем, которые наблюдаются при снижении влажности препаратов.

С.И.Киркилевский, Я.И.Хохлич, В.А.Павленко,
Н.Н.Корпан, А.И.Ковальчук

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МЕХАНИЗМ РЕЦЕПЦИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КВЧ-ДИАПАЗОНА БИОЛОГИЧЕСКИМИ ОБЬЕКТАМИ

Проведенные теоретические исследования показали, что электромагнитные колебания КВЧ-диапазона могут вызывать изменения актив-

ности ферментов за счет резонанса с собственными колебаниями электрически заряженными белковыми глобулями. При резонансных частотах происходит эффективное поглощение и куммулирование потока энергии поля колеблющейся молекулой с увеличением амплитуды колебаний последней, несмотря на то, что энергия единичного кванта электромагнитной волны /$h\nu$/ значительно ниже кинетической энергии /kT/ реагирующих на нее бисмолекул.

С целью доказательства теоретических выводов нами проведены три серии экспериментов. В первой серии изучалась зависимость показателя поглощения солюбилизированного белка от частоты электромагнитного излучения. Использовали 0,02% раствор фермента амилогликозидазы / *Sigma* / с молекулярной массой 97 000 Д и изоэлектрической точкой - pH 3,88 в цитратно-фосфатном буфере /pH 7,2/. В качестве источника электромагнитного излучения применяли "Измеритель КСВН панорамный Р-2-65 /ГКЧ/. Облучение проводилось в диапазоне 27-35 ГГц, полосами частот в I ГГц. Изучали затухание и коэффициент стоячей волны /КСВ/ при помощи "Индикатора КСВН и ослабления Я 2Р-67". После обработки данных выведена зависимость коэффициента поглощения белка от частоты электромагнитного излучения, максимум поглощения находился в полосе 28-29 ГГц, что полностью подтвердило теоретические расчеты.

Во второй серии эксперимента проводилось изучение зависимости коэффициента поглощения белка от pH раствора на фиксированной полосе 28-29 ГГц, т.е. от величины электрического заряда белковой молекулы. Результаты исследований показали, что вблизи изоэлектрической точки амилоглигозидазы /3,88/ коэффициент поглощения был минимальным, а с увеличением pH поглощение возрастает.

В третьей серии экспериментов изучена возможность угнетения

активности солюбилизированного фермента. С этой целью изучено влияние электромагнитного поля КВЧ-диапазона на кинетику липоксигеназного окисления полиненасыщенной жирной кислоты. Облучение проводили в течение первых 5-ти мин. после внесения липоксигеназы в раствор субстрата. Скорость ферментативной реакции оценивали через 3,5 и 5,5 мин. после облучения спектрофотометрическим методом. Полученные данные показали, что при облучении фермент-субстратной системы КВЧ-полем с полосами частот 21-30 ГГц и 31-40 ГГц скорость липоксигеназного окисления достоверна /$p < 0,05$/ снижается на 38,3 и 30,1% соответственно. В то же время облучение полосой 41-50 ГГц не изменяет скорости ферментативной реакции.

Таким образом, можно считать твердо установленным, что при воздействии электромагнитным полем крайневысококачественного диапазона длин волн вследствие резонансного поглощения и куммулирования его энергии молекулами ферментов происходит избирательное угнетение их активности обратимого характера. Благодаря этому установлен неизвестный ранее первичный морфо-функциональный субстрат, являющийся специфическим рецептором КВЧ- и СВЧ-поля в биообьектах. Следовательно, избирательное угнетение активности ферментов под влиянием электромагнитного излучения КВЧ-диапазона обусловливает все многообразие биологических эффектов, открывает перспективу целенаправленного использования данного излучения в биологии и медицине.

Г.С.Литвинов, Г.И.Довбешко, В.И.Струк

Киевский государственный университет,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ ПОЛОС ИНФРАКРАСНОГО ПОГЛОЩЕНИЯ ПРОСТЫХ БИОМОЛЕКУЛ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

Физическая интерпретация биологических эффектов электромагнитного излучения миллиметрового (мм) диапазона с необходимостью предполагает исследования биологических обьектов на уровне простых молекул, входящих в состав функционально значимых структур высших уровней организации.

В данной работе изучено влияние мм излучения на незаменимые аминокислоты (триптофан, тирозин) и аденозинмонофосфат- нуклеотид, включенный в цепи нуклеиновых кислот и являющийся важнейшим компонентом клеточного метаболизма. Для обнаружения эффектов микроволн на столь глубоких уровнях организации биологического вещества контролировались параметры спектров инфракрасного поглощения (ИКП) - интенсивность, полуширина, форма и частота полосы, которые обычно обладают высокой чувствительностью к внешним воздействиям - температуре, полям, растворителю и т.д. и что особенно важно - к наличию резонансных, коллективных возбуждений. Измерения проводились в интервале 400-4000 $см^{-1}$ с погрешностями в определении относительной интенсивности поглощения не более $\pm$ 1%. Облучение образцов в виде поликристаллической пленки на поверхности прозрачных в исследуемой спектральной области материалов, или водных растворов проводились с использованием генераторов мм излучения Г4-141, Р2-66 и широкополосного генератора, изготовленного в ВНК "Отклик", при входной мощности около 3-5 $мВт/см^2$ (с экспозициями от 3 до 90 минут). Для получения статистически достоверных результатов эксперименты повторялись 5-10 раз. Полученные результаты, (векторные из них представлены в таблице) свидетельствуют о том, что мм излучение может приводить к увеличению интенсивности ИКП, неодинаковому для разных колебательных частот исследованных биологических мономеров. Перераспределение интенсивностей изменялось с частотой

падающего излучения, на некоторых частотах эффект отсутствовал.

Таблица

Перераспределение интенсивностей полос ИКП биологических мономеров под действием мм излучения

Триптофан (f = 37,5 ГГц)		Тирозин (f = 41,5 ГГц)		Аденозинмонофосфат (f = 41,67 ГГц)	
ν	J_f/J_0	ν	J_f/J	ν	J_f/J_0
1317	1,35	1330	1,35	583	1,12
1346	1,30			940	1,37
1360	1,31	1370	1,18	1125	1,35
1415	1,22	1425	1,15	1690	1,28
1460	1,31	1450	1,04		
1590	1,23	1590	1,33		

Примечание: ν - волновое число полосы в $см^{-1}$; J_f/J_0 - отношение пиковых интенсивностей полос поглощения после и до облучения; f - частота падающего излучения.

Наблюдавшиеся эффекты интерпретируются на основе учета резонансных эффектов в системах, состоящих из биомолекул, взаимодействующих между собой и с растворителем.

П.П.Чаяло, Т.А.Жукова, Ю.Н.Левчук

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

О ВЛИЯНИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА НА АКТИВНОСТЬ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХОЛИНЭСТЕРАЗЫ В МОДЕЛЬНЫХ ОПЫТАХ

В механизме проявления биологических эффектов ЭМИ мм-диапазона важное место отводится как прямому, так и опосредованному через нейро-гуморальную регуляцию, воздействию на живые системы. С учетом сказанного, проведено исследование влияния данного вида излучений в опытах *in vitro* на некоторые физико-химические характеристики очищенного препарата холинэстеразы, фермента участвующего в нейромедиаторном обмене. Показано, что при воздействии внешнего ЭМИ мм-диапазона во всем диапазоне исследуемых частот /от 53,0 до 78,0 ГГц) при Р/КВЧ/=*const*= I мВт/см^2, активность фермента /определяемая спектрофотометрически/ была выше, чем в контроле, как в опытах с ферментом, встроенным в липосомы, так и в растворе 0,I м фосфатного буфера, pH 8,0. Увеличение активности фермента находилось в пределах 30-35%. Результаты исследований микроструктуры холинэстеразы /тот же буфер/, полученные методом оптического смешения, выявили динамику параметров светорассеивающих центров при наложении внешнего ЭМИ. Уширение полуширины спектра отчетливо наблюдается при 61,5 ГГц, что возможно связано с изменением конформации белковых молекул, увеличением их компактности. Эти явления могут лежать в основе наблюдаемого нами изменения активности холинэстеразы при действии мм-излучения. Учитывая, что холинэстереза участвуют в обмене неромедиаторов, полученные данные могут свидетельствовать о возможности как прямого, так и косвенного воздействия мм-излучения через ЦНС, лежащего в основе терапевтического действия МРТ.

Г.С.Литвинов, Г.И.Довбешко, В.П.Полищук, А.Л.Бойко

Киевский государственный университет,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ДЕЙСТВИЕ ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СТРУКТУРУ И ФУНКЦИИ ПОЛИМЕРОВ, ВИРУСОВ И КЛЕТОК

Одной из особенностей биологических систем является их высокая чувствительность к внешним факторам, которые обычно в физике относятся к слабым возмущениям и априори часто рассматриваются как не способные вызывать значительные эффекты в веществе. Длительное время к факторам такого рода причислялись и постоянные магнитные поля (ПМП) с индукциями до 4-5 Тесла, поскольку из расчетов следует, что энергия взаимодействия таких полей с важнейшими функциональными биосистемами на несколько порядков ниже тепловых разупорядывающих движений. Вместе с тем, сейчас опубликован ряд работ, в которых показаны значительные биологические и медицинские эффекты слабых ПМП.

Целью нашей работы было исследование влияния ПМП в интервале индукций до 2 Тесла на пространственно-морфологические свойства и биологические функции модельных систем: белка (человеческого сывороточного альбумина), нуклепротпротеидов, вирусов табачной мозаики (ВТМ), бактериофагов ($C_Д$ и T_4) и чувствительных к ним штаммов *E. coli*. Ориентирующее действие ПМП регистрировалось электронно-микроскопически и при измерениях поляризованных спектров инфракрасного поглощения (ИКП), возможные изменения пространственно-тонкой структуры исследовались с помощью электронного микроскопа, биологические эффекты детектировались путем биологического титрования количества жизнеспособных клеток и вирусов до и после магнитообработки.

По данным ИКП было установлено, что ПМП в исследованном интервале индукций и экспозиций (до 6 часов) не приводит к пространственной анизотропии молекул альбумина. Аналогичный результат был получен и для клеток бактерий под данным электронной микроскопии и ИКП. В то же время для сильно анизотропных объектов - ВТМ и бак-

териофагов обнаружено заметное ориентирующее влияние ПМП. В частности, имела место коллинеарная с полем ориентация и агрегация частиц ВТМ вдоль боковых направляющих вариантов. По данным ИКП зарегистрирована поляризация полос, относящихся к колебаниям сахарофосфатного остова нуклеиновой кислоты (частоты около 1080 $см^{-1}$ и 1250 $см^{-1}$), указывающая на пространственно-анизотропную упаковку ДНК фага в белковом капсиде. Обнаружено разрушающее действие ПМП: наблюдались фрагментация ВТМ, разбухание головок бактериофагов, аберратное и нормальное сокращение отростков чехла фага T_4, деструкция головок фага $C_д$ с выходом нуклеиновой кислоты в раствор, отрыв хвостовых структур бактериофагов. Биохимическими исследованиями выявлен ПМП-индуцированный гидролиз аденозинтрифосфорной кислоты, содержащейся в чехле отростка фага T_4 и служащей обычно источником энергии для его сокращения, необходимого при инъецировании ДНК фага в клетку. Биологические эффекты ПМП проявлялись в снижении инфекционности (биологического титра) ВТМ - на два порядка, T_4 - в 5-6 раз и положительно коррелировали с величиной и временем воздействия поля по экспоненциальному закону.

Полученные результаты свидетельствуют о существенности влияния слабых ПМП на пространственную структуру надмолекулярных систем и указывают на то, что слабые электромагнитные взаимодействия могут стимулировать последовательность биохимических событий, приводящих в конечном итоге к изменениям биологических функций.

В.В.Артамонов, Т.Л.Ботте, М.Я.Валах, М.П.Лисица,
Г.С.Литвинов, А.П.Литвинчук, В.И.Струк

Временный научный коллектив "Отклик", Киев
Институт полупроводников АН УССР, Киев
Киевский государственный университет

ОСОБЕННОСТИ СПЕКТРОВ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ ЖИВЫХ БАКТЕРИЙ *E.coli B* В АКТИВНОМ И НЕАКТИВНОМ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЯХ

Исследованы спектры КР света живых бактерий *Escherichia coli B* в зависимости от внешних условий, активности метаболизма и когерентности биологических состояний. Активность метаболизма изменялась варьированием температуры и состава питательной среды, когерентность состояний клеток регулировалась синхронизацией клеточного цикла.

Спектры возбуждались излучением аргонового ионного лазера с выходной мощностью линии 514,5 нм около 100 мВт и записывались в интервале волновых чисел 100-2600 $см^{-1}$ в режиме счета фотонов на уровне $2,5-5\cdot10^3$ имп/с при спектральной ширине щелей 2 $см^{-1}$. Блок-схема установки представлена на рис.1. Здесь, кроме традиционно используемых элементов (ОКГ - 1, поворотная призма - 2, фокусирующая линза - 3, кювета с исследуемым веществом - 4, конденсатор - 5,6, спектрометр - 8, приемник излучения ФЭУ-136 - 9, измеритель потока фотонов - 10, самопишущий потенциометр - 14), введен второй оптический канал, состоящий из светоделительной пластинки (7), установленной перед входной щелью спектрального прибора, приемника излучения (12) с усилителем (13) и самопишущего потенциометра (14). Наличие второго оптического канала является существенным элементом схемы, предназначенным для контрольной синх-

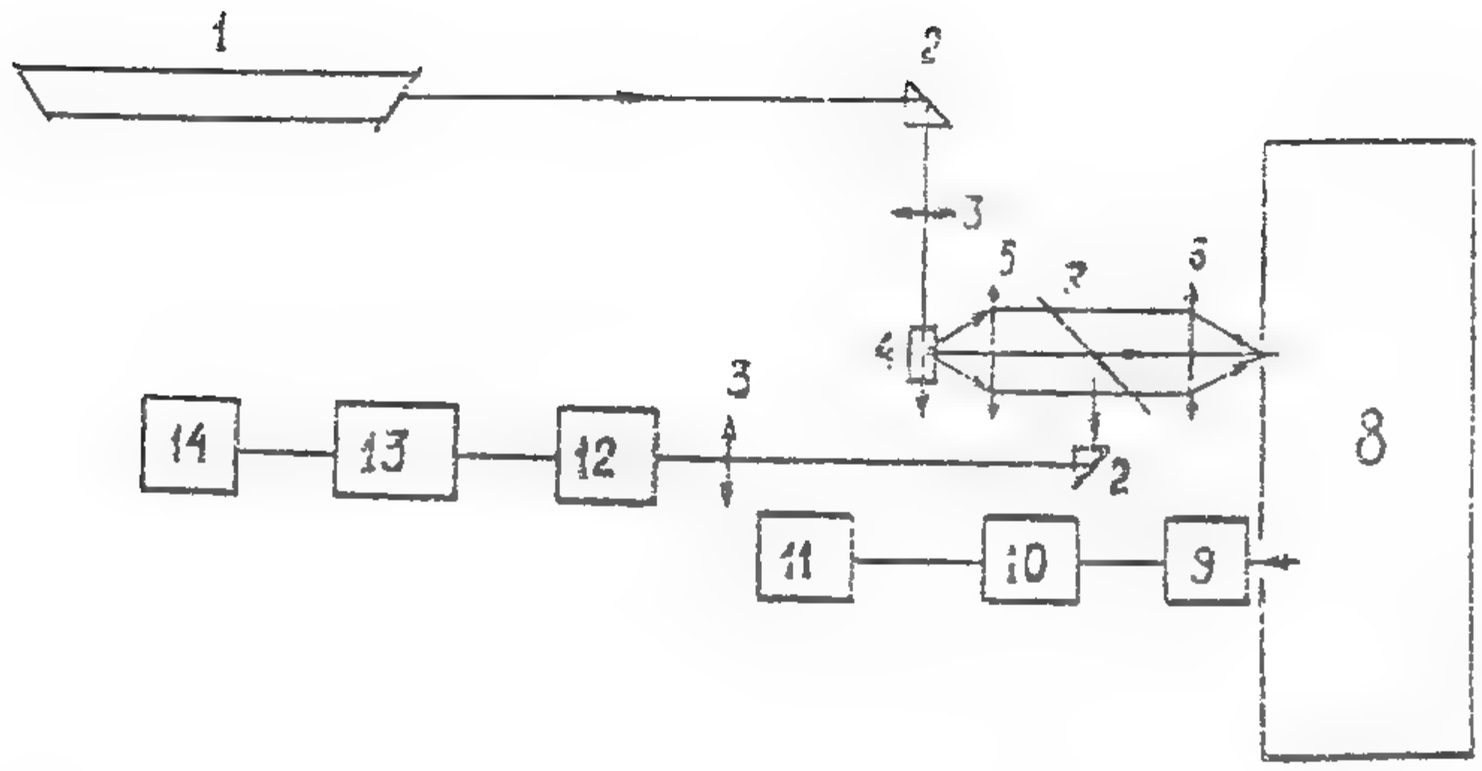


Рис.I. Блок-схема экспериментальной установки для исследования комбинационного рассеяния света биологическими объектами.

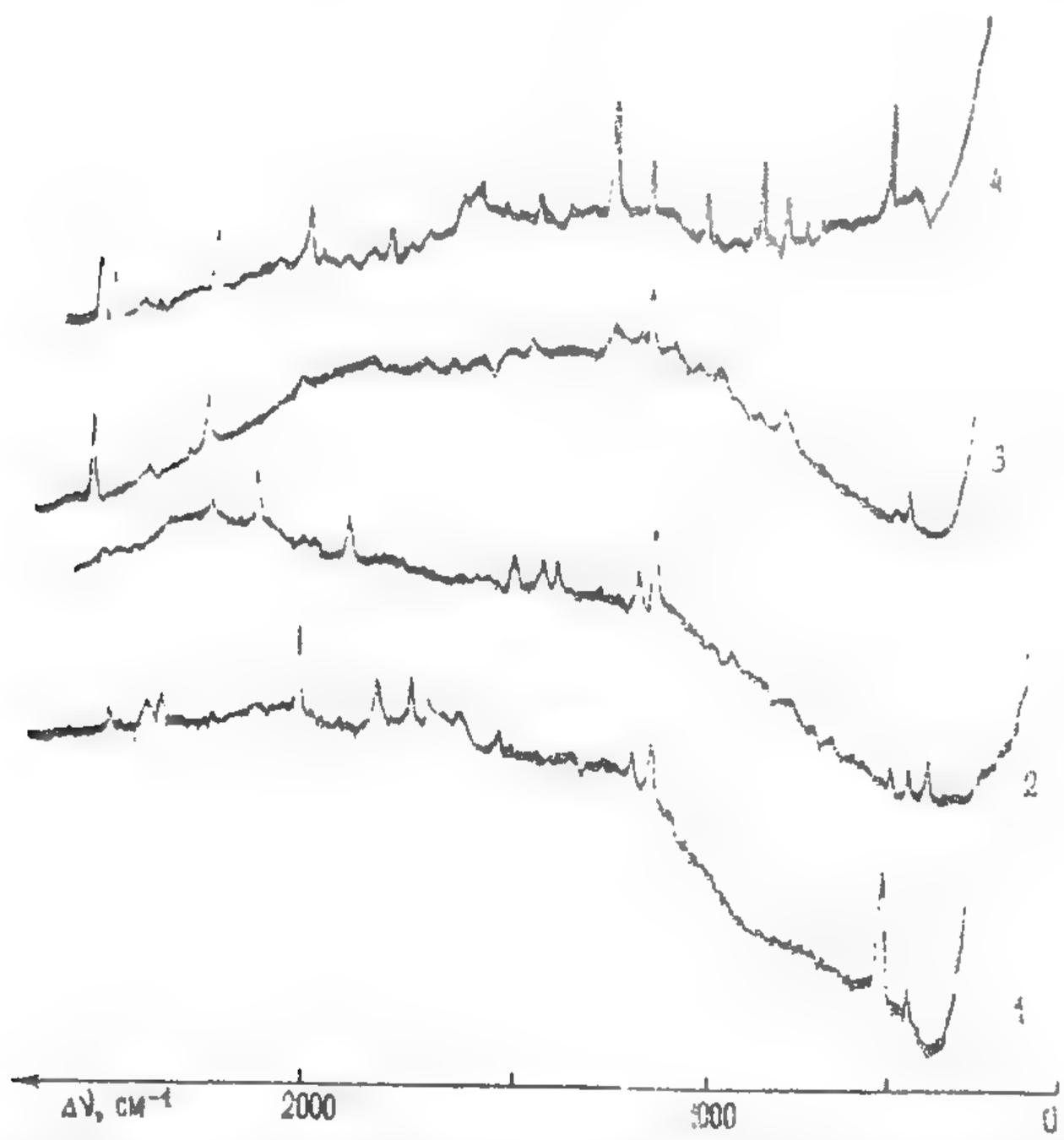


Рис.2. Общий вид спектров комбинационного рассеяния сактерий в условиях активного метаболизма.

а) I5 - 25 мин; б) 30 - 40 мин; в) 55 - 65 мин; г) 75 - 85 мин.

ронной регистрации возможных нестабильностей, связанных с нестационарностью оптической однородности рассеивающего объема.

В результате исследований установлена динамичность спектров КР живых бактерий: их параметры (волновые числа, количество, интенсивность и полуширины линий, формы их контуров) существенно зависят от стадии развития и активности обмена, которые, в свою очередь, детерминированы внешними и внутренними факторами, влияющими на скорость и направление биосинтетических процессов (рис.2). В оптимальных физиологических условиях (T = 310 K, полная питательная среда) в области внутримолекулярных колебаний (100-2600 $см^{-1}$) в спектрах наблюдалось более 80 линий различной интенсивности и полуширины (5-30 $см^{-1}$). При этом отмечается некоторая тенденция к проявлению в начале жизненного цикла клеток (0-30 мин) линий КР в области деформационных колебаний молекул белков и нуклеиновых кислот (200-900 $см^{-1}$), в середине цикла (30-60 мин) - линий валентных колебаний белков, нуклеиновых кислот и липидов (900-2200 $см^{-1}$) и в конце цикла, перед делением клетки (60-90 мин) - линий в области валентных колебаний нуклеиновых кислот и неидентифицированных низкочастотных колебаний. В спектрах КР бактерий, находящихся в неактивном метаболизме (T ~ 296 K, обедненная питательная среда), наблюдались только 5-6 слабоинтенсивных линий КР питательной среды (PO_2, H_2O и др.). В неактивных метаболических состояниях, достигаемых неблагоприятными физиологическими условиями или обусловленных циркадианной биоритмикой жизненный цикл бактерий превышал в 5-6 раз по длительности таковой для активного метаболизма, составляющего в наших экспериментах до 90 мин. В активном метаболизме спектры КР наблюдались для синхронизованных и несинхронизованных культур, однако синхронизация растущих клеток

температурным шоком приводила к увеличению интенсивности спектров КР. Обнаружено также влияние известной в биологии сезонности ритмов на активность метаболизма и спектры КР бактерий.

Наблюдавшиеся закономерности согласуются с известными из литературы и интерпретируются на основе теории резонансных эффектов в биологических молекулах и клетках, указывающей на роль экситонных, солитонных и других резонансных состояний в живых системах и их молекулярных компонентах.

Г.С.Литвинов, Г.И.Довбешко, Г.А.Пучковская

Киевский государственный университет,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Институт физики АН УССР, Киев

СТРУКТУРА СПЕКТРОВ ПОГЛОЩЕНИЯ БАКТЕРИИ *Escherichia coli B* ОТ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ДО СУБМИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

Спектральные исследования дают прямую информацию об энергетических уровнях объектов и являются незаменимыми в познании физических закономерностей взаимодействия биологических систем с электромагнитным излучением (ЭМИ). В связи с биологическими эффектами микроволнового излучения фундаментальный интерес представляют энергетическая структура бактерии *Escherichia coli B* (Е.с.), широко используемой в качестве модели для общебиологических и физико-химических экспериментов.

В данной работе приведены результаты исследований энергетического спектра Е.с. в области электронных, колебательных и либрационных переходов (интервал 0,2 мкм - 0,2 мм). В ультрафиолетовой области спектр поглощения бактерии представлен интенсивной

бесструктурной полосой с максимумом вблизи 258 нм значительной (до 35 нм) полуширины. В интервале 0,3 мкм - 2,5 мкм полос поглощения не обнаружено. Поглощение в ближнем инфракрасном (ИК) диапазоне начинается с сильной асимметричной полосы (частота максимума 3300 $см^{-1}$) полушириной до 400 $см^{-1}$. Эта полоса имеет сложную структуру: в интервале 3500-2700 $см^{-1}$ насчитывается 14-15 полос различной полуширины и интенсивности. На высокочастотном крыле наблюдается низкоинтенсивная размытая полоса со слабовыраженным максимумом, обусловленная, повидимому, колебанием O-H связи (частота вблизи 3450 $см^{-1}$). В низкочастотном районе (2860-2960 $см^{-1}$) выделяется квартет из перекрывающихся полос с полуширинами 20-25 $см^{-1}$, отвечающих C-H колебаниям. На частоте около 3070 $см^{-1}$ проявляется полоса Амид B, относимая к обертону деформационного N-H колебания белка, усиливающегося за счет Ферми-резонанса с N-H валентным колебанием.

На частотах от 2700 до 1800 $см^{-1}$ максимумы поглощения специфические для Е.с. не выявляются. В спектральном интервале 1800-900 $см^{-1}$ характерны сильные полосы, отождествляемые с колебаниями Амид I (1650 $см^{-1}$), Амид II (1548 $см^{-1}$) белка и колебаниями Фосфат I (1085 $см^{-1}$) и Фосфат II (1242 $см^{-1}$) нуклеиновой кислоты (НК). Все эти полосы обладают сложной тонкой структурой, насчитывающей до 10 и более компонентов. Обнаруживается также целый ряд более слабых полос, присутствие которых связано с деформационными и валентными колебаниями атомов пептидной и фосфодиэфирных связей и боковых радикалов белка и НК. В области 900-400 $см^{-1}$ регистрируется около 20 полос средней интенсивности с полуширинами от нескольких единиц до нескольких десятков $см^{-1}$.

В дальнем ИК диапазоне (400-50 $см^{-1}$) наблюдается свыше 50 [illegible]ах могут проявляться переходы нормально функционирующей системы.

низкоинтенсивных полос с волновыми от 2-3 до 10-15 $см^{-1}$, среди которых выделяются [illegible] с частотами 213, 225 $см^{-1}$ (Амид VII белка) и 72 $см^{-1}$ [illegible] NH [illegible].

Таким образом, [illegible] и субмиллиметровый спектры поглощения Е.с. формируются как суперпозиция спектров ее молекулярных компонентов и характеризуются множеством уровней со сложной тонкой структурой. Это позволяет прогнозировать проявление биологических эффектов [illegible] в этих диапазонах с большим набором близко расположенных резонансов.

Г.Д.Ботте, [illegible]
А.П.Шевченко, [illegible]

Временный [illegible] Киев,
Институт полупроводников [illegible], Киев,
Киевский государственный [illegible]

ПОЛЯРИЗОВАННОЕ [illegible] РАССЕЯНИЕ МОНОКРИСТАЛЛОВ [illegible] В СУБМИЛЛИМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ [illegible]

Функциональная специфика биологических структур, часто определяемая наличием в их составе более сложных гетероциклических радикалов, и целый ряд необъяснимых с точки зрения традиционной физики и радиобиологии эффектов [illegible] находят объяснение с привлечением фундаментальных физико-химических свойств биомолекул, содержащих π-электронные [illegible].

Целью данной работы [illegible] исследования структуры энергетических [illegible] тирозина и триптофана в субмиллиметровом [illegible] расположены уровни энергии, соответствующие [illegible] колебательных решеток молекулярных [illegible]

кулярных кристаллов, а также конформационным модам биополимеров и их комплексов. Для этого методами комбинационного рассеяния света (КР) с использованием поляризованного излучения аргонового лазера (P = 100 мВт, λ = 5145 Å) изучены низкочастотные колебания монокристаллов аминокислот гистидина и триптофана, которые содержат имидазольное и фенильно-имидазольное кольца. Монокристаллы выращивались из водных растворов; исследования проводились при температурах 300 и 77 К на спектрометре с высокой дисперсией при спектральной ширине щелей 2 $см^{-1}$ в интервале 10-200 $см^{-1}$ (λ = = 1-0,05 мм), где для контроля записывались также спектры растворов.

Обнаружено, что спектр колебаний кристаллической решетки гистидина состоит из 12 линий с волновыми числами от 20 до 195 $см^{-1}$ (при 300 К), часть из них расщеплена с расстояниями 5-10 см до 6 $см^{-1}$ (аппаратная ширина щели не более 2 $см^{-1}$), так что добротность колебаний приближается к значениям 10^2-10^3. Наиболее интенсивными были линии с частотами 66, 98, 108, 143 и 194 $см^{-1}$, позволяющими вести запись при соотношении сигнал/шум около 30:1. Линии спектра поляризованы, при различных углах наблюдения их интенсивность изменялась в 5-20 раз; компоненты расщеплений имели, как правило, разную поляризацию.

В спектре колебаний кристаллической решетки триптофана зарегистрировано 9 линий КР с частотами от 25 до 175 $см^{-1}$; подобно случаю гистидина часть линий расщеплена. По полуширине, интенсивности и поляризационным отношениям линии КР триптофана сравнимы с линиями гистидина.

С понижением температуры в спектрах триптофана и гистидина наблюдалось повышение частоты колебаний на 2-5 $см^{-1}$, причем более сильное ее изменение характерно для линий в области 150-200 см

Имело место также сужение и перераспределение интенсивностей - линий.

Полученные результаты согласуются с известными из литературы для молекулярных кристаллов небиологической природы и свидетельствуют о существовании у периодичности, и по всей вероятности у апериодически связанных биомолекул, развитой энергетической структуры из значительного числа уровней, локализованных в области генерации источников микроволнового излучения, используются для терапии патологических состояний человека.

М.А.Рожавин, В.В.Сологуб, И.Ю.Микитюк

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРООРГАНИЗМЫ КАК ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ЭМИ КВЧ

Микроорганизмы как тест-объекты в опытах по изучению биологических эффектов ЭМИ КВЧ привлекают исследователей относительной простотой организации клеток, высокой скоростью роста и легкостью получения множества последовательных генераций, а также возможностью одновременной регистрации различных параметров жизнедеятельности, причем в опытах с микроорганизмами нет ограничений, связанных с применением инвазивных методик, в отличие от наблюдений за испытуемыми людьми. Вместе с тем воспроизводимость результатов экспериментов в большой степени зависит от максимальной стандартизации условий опытов. Оставляя за рамками данного сообщения требования к физико-технической части экспериментов, включающие четкую настройку генерирующей и измерительной аппаратуры, использование сопоставимых кювет и т.д., изложим основные аспекты стандартизации микробных культур и условий их выращивания. По нашим дан-

ным, к параметрам, подлежащим строгому контролю, относятся:

I) состав питательных сред, используемых для выращивания микроорганизмов;

2) микробная нагрузка (концентрация микробных клеток в облучаемой суспензии);

3) обьем (площадь поверхности) облучаемой микробной суспензии;

4) возраст и физиологическое состояние культуры;

5) температурный режим в процессе выращивания и обработки тест-штамма.

Кроме того, большое значение имеют синхронизация культуры и учет гелиокосмических факторов, поскольку по некоторым наблюдениям, эффекты ЭМИ КВЧ проявляют биоритмологическую зависимость.

Р.Н.Храмов, Е.М.Кобринский, А.К.Филиппов,
В.И.Поротиков

Институт биологической физики АН СССР, Пущино,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

УМЕНЬШЕНИЕ ПРОВОДИМОСТИ КАЛЬЦИЕВОГО ТОКА КАК ВОЗМОЖНЫЙ МЕХАНИЗМ ПЕРВИЧНОЙ РЕЦЕПЦИИ НЕТЕПЛОВОГО МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Проведен анализ действия низкоинтенсивного ЭМИ на ионные токи сердечных волокон предсердия лягушки. Фиксация потенциала осуществлялась методом двойного сахарозного моста. Облучение велось от генератора Г4-I42 на частоте 60 ГГц через полиэтиленовый диэлектрический волновод сечением 2,2х4 мм с выходной мощностью около I мВт.

Проведенные эксперименты показали, что при таких условиях

излучение не влияет на натриевые и калиевые токи ($n = 5$). Однако, весьма существенным оказалось изменение кальциевого тока, который уменьшался при воздействии ММИ. При этом установлено, что примерно к 3-й минуте от начала воздействия ММИ происходит уменьшение максимальной величины кальциевого тока в среднем на 26 ± 4% ($n = 4$). В последующем происходит его восстановление к 8-10 минуте. Проведенное измерение кинетики кальциевого тока показало, что под действием поля не происходит изменения динамики как активации, так и инактивации тока. Поэтому наблюдаемое нами уменьшение кальциевого тока скорее всего связано с угнетением кальциевой проводимости.

Из-за затухания излучения основной вклад в изменение суммарного кальциевого тока вносят поверхностные клетки волокна. Поэтому можно предполагать, что на поверхностных клетках изменение кальциевого тока может иметь значительно большую величину.

LOW INTENSITY VISIBLE RADIATION INDUCES EFFECTS ON HUMAN LYMPHOCYTE CELL CULTURES

M. Milani* and M. Pegna

* Department of Physics
University of Milan
Via Celoria 16
20133 Milano (ITALY)

Clinical procedures involving EMR irradiation (in a nonthermal range) are largely used in rehabilitation therapy and pain relief.
Microwaves, radiofrequencies and optical frequencies are commonly used.
To evaluate a possible effect of light on neoplastic tissues "in vivo" and the basic mechanisms of interaction the National Cancer Institute and the Physics Department of the University in Milan are collaborating to investigate "in vitro" induced effects on cell cultures by exposure to visible or near infrared monochromatic radiation of low level intensity. Particular attention is devoted to the proliferation processes of cells.
A culture of human lymphocytes was subjected to low-intensity laser irradiation with light of various doses and wavelengths.
Subsequently spontaneous lymphocyte proliferation was investigated, as well as proliferation in response to mitogenic stimulation by phytoemmaglutinin.
Cell proliferation was assessed by [^{3}H] -thymidine incorporation.
The role of two typical wavelengths (632.8 and 904 nm) respectively, was analyzed.
These wavelengths were generated by means of a He-Ne gas (c.w.) laser and a GaAs semiconductor (pulsed) laser, the energy fluence ranging between 1 and 4600 J/m^2.
Significant effects were observed for energy fluences smaller than 80 J/m^2 when comparing the cpm of a scintillating counter from the irradiated cells vs the cpm from a control group of cells.
These results suggest that radiation wavelength and mode of irradiation (continuous or pulsed) play a fundamental role on the response (inhibition or stimulation) of the target system.
Effects have been observed on [^{3}H] - thymidine uptake that are critically dependent on the dose and on the duration of irradiation.
Possible correlations between the observed thymidine uptake increase or decrease and cell proliferation are under investigation, both from a theoretical and experimental point of view.

РАЗДЕЛ П. РОЛЬ СРЕДЫ В ФОРМИРОВАНИИ ОТВЕТНЫХ РЕАКЦИЙ БИОСИСТЕМ НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Ф.Р.Черников, В.Н.Кузнецов

Институт физико-технических проблем , Москва

ПЕРЕХОДЫ В МЕТАСТАБИЛЬНЫХ СОСТОЯНИЯХ ВОДЫ КАК ВОЗМОЖНЫЙ МЕХАНИЗМ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЭМИ

Известно явление низкочастотных изменений интенсивности релеевского светорассеяния в жидкостях, интерпретируемое как результат взаимодействия излучения лазера с квантовыми метастабильными состояниями растворителя [I]. Состояние жидкости проявляется в нерезонансном низкочастотном спектре светорассеяния.

Показано, что переходы в метастабильных состояниях индуцируются внешними воздействиями. Постоянное МП (~I0 А/м) вызывает уширение спектра колебаний. Накачка состояний показана под влиянием переменного МП (I56 Гц) и СВЧ-поля (2,37 ГГц), при этом наблюдается сужение полосы частот. К числу воздействий, способных менять качественное состояние жидкости, относится процедура множественного разведения, применяемая в гомеопатии, сельском хозяйстве и биологии[2].

Последнее указывает на биологическую значимость обнаруженных состояний воды. Индуцирование переходов в метастабильных состояниях (аналогичных, в определенном смысле, высокодобротном контуром) СВЧ-излучением представляет интерес как возможный механизм биологического действия СВЧ.

1. Черников Ф.Р., Салецкий А.М., Кузнецов В.Н. - В сб.: Исследование динамических свойств распределенных сред. -М., ИФТП, I989.
2. Benveniste, e.a., Nature, v. 333, 30 June, 1988.

В.Ф.Киселев, А.М.Салецкий, Л.П.Семихина

Московский государственный университет,
Тюменский государственный университет

РОЛЬ ВОДЫ В МЕХАНИЗМЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НИЗКОЧАСТОТНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Нами обнаружено, что после 2-х часового воздействия СВЧ-излучения (в области длин волн 3 см) и 6 часового воздействия магнитного поля $\tilde{H}-H_0+H\cos 2\pi f t$ при строго определенных частотах этого поля происходит заметное изменение частотной зависимости $tg\delta$ чистой бидистиллированной воды (диапазон измерения $tg\delta$ 20-160 МГц); разрушение большей части димеров молекул родамина 6Ж с водой, сопровождающееся изменением оптических спектров растворов в области поглощения димеров (20 $см^{-1}$) и разгоранием флуоресценции, причем после СВЧ-излучения эти изменения были большей величины.

При исследовании воздействия слабых переменных магнитных полей показано, что все наблюдаемые эффекты связаны с влиянием поля на протонную систему воды. Обнаружен изотопический сдвиг резонансных частот поля в воде H_2O и $Д_2O$ пропорциональный отношению масс дейтон и протон содержащих комплексов. Впервые выявлена роль спинов атомов водорода в этих явлениях.

Установлено, что при практически тех же частотах переменного магнитного поля, при которых наблюдается изменение структуры воды, происходит изменение диэлектрических свойств, а также спектров флуоресценции и поглощения раствора белка, альбумин из сыворотки

человеческой крови). Предполагается, что за счет изменения структуры воды могут иметь место конформационные изменения в белках. Последнее является одним из первичных актов воздействия магнитных полей на биосистемы.

Обнаружено, что в отличие от чистой воды, действие СВЧ-излучения и переменных магнитных полей на растворы белка не является адекватным.

Ф.Р.Черников, В.Н.Кузнецов

Институт физико-технических проблем, Москва

НИЗКОЧАСТОТНЫЕ СПЕКТРЫ РЕЛЕЕВСКОГО СВЕТОРАССЕЯНИЯ НА ГОМЕОПАТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТАХ

Благодаря сильной поглощающей способности в миллиметровой области ЭМИ, вода давно привлекает внимание исследователей с точки зрения выяснения ее роли в феномене биологического действия ЭМИ КВЧ-диапазона. В [I] установлено наличие метастабильных состояний воды, характеризующихся длительно (порядка часов) измененными физическими характеристиками. Вместе с тем, существуют метастабильные состояния воды, не обнаружимые измерением обычного набора физических свойств жидкости - диэлектрической проницаемости, электропроводности, температуры переохлаждения и др. - и обладающие специфической биологической активностью. Речь идет о "растворах" некоторых гомеопатических препаратов, заведомо не содержащих молекул исходного вещества препарата.

Исследовался спектр низкочастотных колебаний интенсивности релеевского рассеяния света на 96% этаноле и на гомеопатических препаратах I2-го сотенного разведения в этаноле по методике [2].

В качестве растворителя использовался этанол, поскольку он имеет более разрешенные по сравнению с водой низкочастотные спектры. В результате стандартной процедуры, принятой в гомеопатических аптеках, были получены препараты брионии и меди, представляющие собой разведение в 10^{24} раз исходных растворов. Взятые для исследования образцы обьемом 2-3 мл заведомо не содержали даже отдельных молекул исходного раствора, так что в отношении содержания веществ исходный этанол и препарат были идентичны. Тем не менее спектры светорассеяния у этих образцов оказались различными.

В исходном этаноле высокочастотная граница спектра колеблется в пределах значений периодов от 22 до 29 с, средняя 24,9 с (15 образцов) в 10-ти препаратах брионии эта граница сдвинута в более низкочастотную область: от 39 до 88 с (средняя 45 с), а в 12-ти препаратах меди от 33 до 76 с (средняя 50 с). Таким образом, процедура последовательных разведений является фактором, способным приводит к изменению состояния жидкости, причем, существенным элементом в самой процедуре воздействия является наличие растворяемого вещества. Это было показано в следующем эксперименте. Два ряда пробирок по 10 мл этанола подвергались одинаковой процедуре: последовательное перенесение 0,1 мл среды из одной пробирки в другую в каждом ряду и встряхивание каждой пары пробирок (по одной из ряда) после добавления этого обьема среды. Различие между рядами заключалось только в том, что в первую пробирку одного ряда был добавлен 0,1 мл насыщенного раствора яблочной кислоты, а в первую пробирку другого ряда 0,1 мл этанола. Пробы, взятые из 12-ой пробирки каждого ряда показали те же различия, которые были описаны выше. В исходном растворителе граница спектра лежала в более высокочастотной области, чем в 12-ом сотенном разведении яблочной кислоты.

Аналогичные результаты были получены и в водных растворах. Установленное различие на физическом уровне в образцах гомеопатических препаратов, сохраняющееся, по крайней мере, в течение нескольких часов интерпретируется как существование метастабильных биологически-активных состояний воды и открывает вопрос о возможности индуцирования подобных состояний воды в биообьектах при помощи ЭМИ КВЧ-диапазона.

I. Киселев В.Ф., Салецкий А.М., Семихина Л.П. О влиянии слабых магнитных полей и СВЧ-излучения на некоторые диэлектрические и оптические свойства воды и водных растворов // Теор. и эксп. химия, 1988, В.2, С.252-256.
2. Черников Ф.Р., Салецкий А.М., Кузнецов В.Н. Исследования изменений интенсивности релеевского рассеяния света на воде // В сб.: Исследование динамических свойств распределенных сред. М., ИФТП, 1989, в печати.

В.А.Кашпур, Г.М.Глибицкий, В.Я.Малеев

Институт радиофизики и электроники АН УССР, Харьков

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ДЛИН ВОЛН С ВОДНЫМИ РАСТВОРАМИ БЕЛКОВ ПРИ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

С целью исследования механизмов взаимодействия миллиметрового электромагнитного излучения с биологическими обьектами проведены исследования на частоте 40 ГГц с помощью модифицированного метода переменной толщины, особенностью которого является возможность проведения измерений при повышенных температурах. Измеренные диэлектрические параметры определяют влияние изменения темпе-

ратуры на характер взаимодействия белка с водой и на состояние гидратной оболочки биополимера, тем самым позволяют определить изменение взаимодействия белок-вода.

Декремент диэлектрической проницаемости $\Delta\varepsilon_s$ (разность приведенных статических диэлектрических проницаемостей раствора и растворителя) - основной параметр, по которому можно судить о состоянии белка, его взаимодействии с водой.

В процессе измерений спределялись коэффициент поглощения α и фазовая постоянная β, исходя из которых вычислялись действительная ε' и мнимая ε'' части комплексной диэлектрической проницаемости.

Исходя из уравнения Дебая, можно определить приведенную статическую диэлектрическую проницаемость раствора ε_s по величинам ε' и ε'':

$$\varepsilon_s = \varepsilon' + \frac{(\varepsilon'')^2}{\varepsilon' - \varepsilon_\infty}$$

где ε_s и ε_∞ - диэлектрические проницаемости раствора соответственно на частотах намного меньших и намного больших по сравнению с центральной частотой дисперсии.

Изучались растворы сывороточного альбумина (концентрация 10%) в щелочном буфере и растворы рибонуклеазы той же концентрации в буфере (pH 2,5).

Наблюдаемые различия обьясняются различным характером конформационных изменений указанных белков при повышенных температурах.

Т.Л.Ботте, М.П.Лисица, Г.С.Литвинов, А.П.Литвинчук

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Институт полупроводников АН УССР, Киев,
Киевский государственный университет

ОПТИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ В МОЛЕКУЛАХ И КРИСТАЛЛАХ АМИНОКИСЛОТ В МИКРОМЕТРОВОМ И СУБМИЛЛИМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНАХ

Для интерпретации резонансных состояний и эффектов микроволнового излучения в биологических системах высших уровней сложности, включая человека, необходимо знание спектров оптических переходов на различных атомно-молекулярных уровнях организации. В работе приведены результаты детальных исследований структуры и параметров спектров комбинационного рассеяния (КР) аминокислот белковой природы в водных растворах и кристаллическом состоянии. Измерения выполнены с использованием спектрометра высокой дисперсии при возбуждении излучением ионного аргонового лазера (λ = 4880 и 5145 Å) с выходной мощностью около 100 мВт.

Установлено, что спектры внутримолекулярных и вращательных, либрационных колебаний аминокислот в целом весьма подобны таковым для ароматических углеводородов (бензола и замещенных, нафталина, дифенила и др.). Спектры внутримолекулярных колебаний аминокислот представляют собой совокупности линий, большинство которых (до 90%) расположено в интервале 200-1700 см$^{-1}$. На участке 1700-2800 см$^{-1}$ линий КР первого порядка не обнаружено, а в высокочастотной области (2900-3200 см$^{-1}$) наблюдалось 3-5 линий, соответствующих валентным колебаниям с участием протона (N-H, O-H, C-H), наиболее интенсивная среди которых с частотой ν -2950 см$^{-1}$, обусловлена, по-видимому, колебаниями N-H связей. Полуширины линий внутримолекулярных колебаний растворов составляют 5-15 см$^{-1}$, причем наиболее

широкие принадлежат колебаниям С-Н, О-Н и N-Н связей, что, в частности, вызвано значительным затуханием этих колебаний вследствие межмолекулярных взаимодействий с активным участием атомов водорода.

При переходе к твердому состоянию в спектрах КР происходят существенные изменения, обусловленные наличием трансляционной симметрии и резонансными эффектами экситонного типа: наблюдаются расщепления линий внутримолекулярных колебаний, смещение по частоте (иногда до 10 и более $см^{-1}$), сужение контуров (в 3-5 раз). Компоненты расщепления различаются по поляризации, интенсивности и полуширине.

В субмиллиметровом диапазоне (частоты от 10 $см^{-1}$ и выше), охватывающем в рассматриваемом случае вращательные переходы, обнаружено от 6 до 12-15 линий, число которых согласуется с расчетами на основе рентгеноструктурных данных. Полуширина линий кристаллических колебаний близка к таковой внутримолекулярных (1,5-6 $см^{-1}$). Подобное соответствие характерно и для интенсивностей.

Таким образом, энергетическая структура аминокислот, связанная с внутримолекулярными колебаниями, имеет множественные резонансы на длинах волн в интервале от 0,05 до 0,003 мм. Межмолекулярные взаимодействия в кристаллах приводят к появлению оптических переходов в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах (0,05-1,0 мм), близких по энергии с конформационными переходами в молекулах белков (частота около 30 $см^{-1}$).

Полученные данные указывают, что в упорядоченных системах, состоящих из простейших молекул биологической природы, существуют разрешенные квантовые состояния, энергия которых соответствует области собственных резонансных частот человеческого организма,

на которых впервые обнаружены известные терапевтические эффекты миллиметрового электромагнитного излучения.

Л.И.Гудим

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ОПТИЧЕСКАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ ВОДЫ В РАСТВОРАХ СОЛЕЙ

Спектральные исследования достаточно большого количества солей катионов I-П группы показали, что вода и водные растворы отклоняются от принятых правил [I]. Давно установившаяся концепция донорно-акцепторной связи не обьясняет экспериментально наблюдающуюся зависимость хода интенсивности полос поглощения колебательных переходов групп O-H молекул воды от монотонно меняющейся концентрации соли. Анализ экспериментальных данных, полученных автором и накопившихся в литературе, позволили прийти к заключению, что в воде происходит не только взаимодействие электромагнитных и электростатических полей протона и неподеленных пар электронов атомов кислорода, но и поля давления, которое создают протоны, деформируя геометрию пространства, занимаемого неподеленными парами. Под влиянием таких сложных взаимодействий запрет на изменение спиновых состояний неподеленных пар снимается. Энергетические уровни, занятые неподеленными парами, расщепляются и электроны получают возможность переходить между образовавшимися уровнями. Вследствие жидкого состояния воды и колебательных переходов в молекулах воды расстояния O-H...O-H между протонами и атомами кислорода меняются образующиеся кластерные структуры неустойчивы и переходят из одного образования в другое. Растворенная в воде соль стабилизирует то или иное состояние воды. Максимальное /минимальное/ изменение ин-

тенсивности полос поглощения /поляризации/ наблюдается в области одних и тех же концентраций по разбавлению от насыщенной для всех исследованных солей и совпадает с концентрациями солей, при которых белки растворяются в воде. Дипольный момент воды определяется не только моментами связей О-Н, но и моментами неподеленных электронных пар $P_{об.} = P_{св} + p_{н.п.}$. Так как большого смещения полос поглощения в спектрах растворов солей в воде не наблюдается /20-30 $см^{-I}$/ в сторону меньших длин волн, а изменения интенсивности в растворах по отношению к интенсивностям полос поглощения в воде значительны, их можно обьяснить изменением составляющей дипольного момента за счет изменения электронного состояния неподеленных пар.

Изменение спиновых состояний электронов неподеленных пар атомов кислорода воды в водных растворах в зависимости от растворенных в ней катионов, анионов и их концентраций /от насыщ. до разб./ сопровождается изменением физических параметров воды - плотности, вязкости, обьема, сжимаемости, поляризации, электропроводности, диэлектрической проницаемости.

Магнитные, электрические, микроволновые и механические поля взаимодействуют с молекулами воды и водными растворами, как это имеет место в биологических системах и, благодаря наличию в воде и водных растворах кооперативных эффектов изменяют спиновые состояния неподеленных пар кислородных атомов и структуру кластерных образований, то есть кодируют то или иное состояние физической системы. Состояния воды и влияние на них внешних и внутренних /соли, белки и др./ полей и их оптимальные характеристики определяются в основной и ближней ИК-области.

I. Гудим Л.I. Особливості ІЧ-спектрів поглинання водних розчинів солей. ДАН УРСР, 1972, сер.А, № I0, с.904-9II, там же 1977.

сер.А, № 9, с.825-830. Геологический журн. 1984, № I, с.28-34.
2. Лук В. Влияние электролитов на структуру водных растворов. В кн. Вода в полимерах. Редактор С.Роуленд. М.: Мир, 1984, с.50.

О.В.Квитко, Т.Д.Егорова

Институт генетики и цитологии АН БССР, Минск

РОЛЬ МЕЖКЛЕТОЧНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ДЕЛЕНИИ БАКТЕРИЙ И ИХ УСТОЙЧИВОСТИ К ПОВРЕЖДАЮЩИМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

Суточную культуру бактерий *E.coli* C-600, ресуспендированную в фосфатном буфере до концентрации 10^3-10^4 кл/мл, подвергали воздействию гамма-лучей (^{137}Cs). Контрольные и опытные варианты длительное время (до 14 месяцев) хранили при температуре 4-8°С и периодически определяли титр живых бактерий. В тех опытах, в которых контрольные культуры длительно сохраняли исходный или повышенный титр, облучение в дозе 50 Гр как правило вызывало полную гибель клеток в течение I-2 месяцев. При меньших дозах бактерии теряли жизнеспособность значительно позже и менее стабильно.

Летальное последействие облучения (50 Гр) проявлялось в короткие сроки (2 суток) при комнатной температуре, если использовали культуру с низким титром (I кл/мл).

Усиления последействия радиации при низкой температуре не наблюдалось в опытах с высоким исходным титром культуры (10^8-10^9 кл/мл), а также при 37°С и титре 10^3-10^4 кл/мл.

Редкие культуры бактерий (10-200 кл/мл) оказались высокочувствительными к действию сред (вода, питательный бульон, фосфатный буфер), облученных высокими дозами (10^3-10^5 Гр). В интервале тем-

пературе 4-37° обнаружено подавление клеточного деления, которое может быть следствием образования перекиси водорода (H_2O_2) при облучении воды.

Добавление к живым клеткам концентрированной сумпензии убитых бактерий (10^8-10^9 кл/мл) устраняло эффект последействия радиации и резко стимулировало клеточное деление по сравнению с необлученным контролем. По-видимому, добавление убитых клеток компенсирует дефицит межклеточных взаимодействий, стимулирующих деление бактерий.

С.П.Ситько, Е.А.Андреев

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КАРКАС ОРГАНИЗМА. ФАКТЫ И ГИПОТЕЗЫ

Рассматривается возможность описания организма как иерархии пространственно-временных (диссипативных) структур. Особенности реакции высокоорганизованных биообьектов на электромагнитное воздействие трактуются как подтверждение концепций древневосточной медицины. Экспериментальные данные говорят о наличии в организме цельной системы регуляции энергообмена как филогенетически наиболее ранней информационной системы для реализации обратных связей на неравновесной термодинамической ветви. Выяснены условия, необходимые для формирования трехмерных диссипативных структур энергообмена и предложены физические механизмы, обеспечивающие дальнодействие в канале передачи. Анализируется ряд моделей восприятия организмом внешних ЭМИ, среди которых модель спиновых волн. Рассмотрены эффекты нелокальной поляризуемости воды при устранении фактора морфологической неоднородности. На основе клеточных автоматов, взаимодействующих между собой по электротоническому типу, продемон-

стрированы основные режимы поведения возбудимых тканей. Предсказательная сила моделей проверяется в процессе коррекции функциональных нарушений организма человека методом микроволновой резонансной терапии.

SUPERCONDUCTIVE AND JOSEPHSON-LIKE BEHAVIOUR OF CELLS

M. Milani*, E. Del Giudice, S. Doglia, G. Vitiello and C.W. Smith

* Department of Physics
University of Milan
Via Celoria 16
20133 Milano (ITALY)

A microscopic approach to the dynamics of biological systems points to the presence of a superconductive behaviour at a cell scale.
p living system is considered as a set of microscopic components in a thermodynamically open state, in which long-range interactions give rise to nonlinear electromagnetic field effects and responses down to the level of single magnetic flux quanta.
The theoretical basis are in the equations of Quantum Field Theory, the biological implications are in fundamentals of control and communication in living biological systems.
A Josephson-like behaviour is predicted for a single cell at cytokinesis or for two nearby cells.
Experimental evidence from different sources is discussed.
The electromagnetic interaction between cells is the basic mechanism for intercellular communications, supporting subsequent transport of materials in the gap-junctional communication between cells.
The mechanism induces the formation of compartments within an ensemble of cells and allows communications among the compartments.

A NEW PHYSICAL UNDERSTANDING OF THE MATRIX OF LIFE: LIQUID WATER

E. Del Giudice, G. Preparata

Dipartimento di Fisica dell ' Università, Milano, Italy

Instituto Nazion de di Fisica Nucleare, Sezione di Milano, Italy

After having been thoroughly neglected as a viable agent of interactions within condensed matter, the radiation electromagnetic field is given a new look in the framework of a general approach to collective dynamics, recently proposed. The findings are remarkable:

(i) water, modelled as a dense gas of free rotating electric dipoles, exhibits a spontaneous laser behaviour in domains of the size of the wave-length of the radiation involved in the transition $l=1 \leftrightarrow l=0$;

(ii) the rotating dipoles, - the water molecules - are involved in a collective ROTATION, whose frequency is substantially larger than the thermal frequencies;

(iii) the collective rotation is impermeable to thermal fluctuations, due to the emergence of a gap larger than kT;

(iv) the population distribution of the rotating dipoles deviates in a marked way from Boltzman's, and water's statistical mechanics gets radically modified, yielding

(a) a large electric permittivity of the observed size;

(b) a large latent heat of vaporization, as experimentally determined;

(c) a large permanent polarization arises as a consequence of very small external electric perturbations.

The "superradiance" of water realizes, for the first time, the physics of a stable (non chaotic) dissipative system, where time-correlated structure emerges from a thermal distribution of molecules.

It is believed that this time-correlated structure is the prerequisite for the emergence of organized states of higher complexity, for which there is growing evidence.
However to confirm this, an in depth analysis of both the electrostatics and the electrodynamics of this system appears unavoidable.

РАЗДЕЛ II. КООПЕРАТИВНЫЕ ЯВЛЕНИЯ В БИОСИСТЕМАХ

В.М.Сысоев, А.В.Чалый, В.И.Чугаев
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МОДЕЛИРОВАНИЕ КООПЕРАТИВНЫХ ЭФФЕКТОВ В БИОСИСТЕМАХ МЕТОДАМИ ФИЗИКИ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ

На основе теории непрерывных фазовых переходов, использующей флуктуационный гамильтониан для двух взаимодействующих параметров порядка, предложена новая модель, описывающая упорядоченное поведение систем различной природы, включая медико-биологические обьекты вблизи порога самоорганизации. Уравнения для параметров порядка X и У в такой модели имеют вид:

$$\begin{aligned} \partial x/\partial t &= A - Cx + By - xy^2 + \mathcal{D}_x\, \partial^2 x/\partial r^2 \\ \partial y/\partial t &= Bx - x^2 y + \mathcal{D}_y\, \partial^2 y/\partial r^2 \end{aligned} \qquad (I)$$

где A, B, C - параметры, $\mathcal{D}_x$ и $\mathcal{D}_y$ - коэффициента диффузии.

Решение системы уравнений (I) обнаруживает появление пространственных структур (рис.I) и периодических пространственно-временных колебаний (рис.2).

Результатом развиваемого подхода является установление фундаментальной связи между новой моделью самоорганизующихся систем и флуктуационной теорией фазовых переходов, а также возможность теоретического анализа внешнего управляющего локального воздействия (включая ЭМИ миллиметрового диапазона) на основные характеристики возникающих когеретных структур.

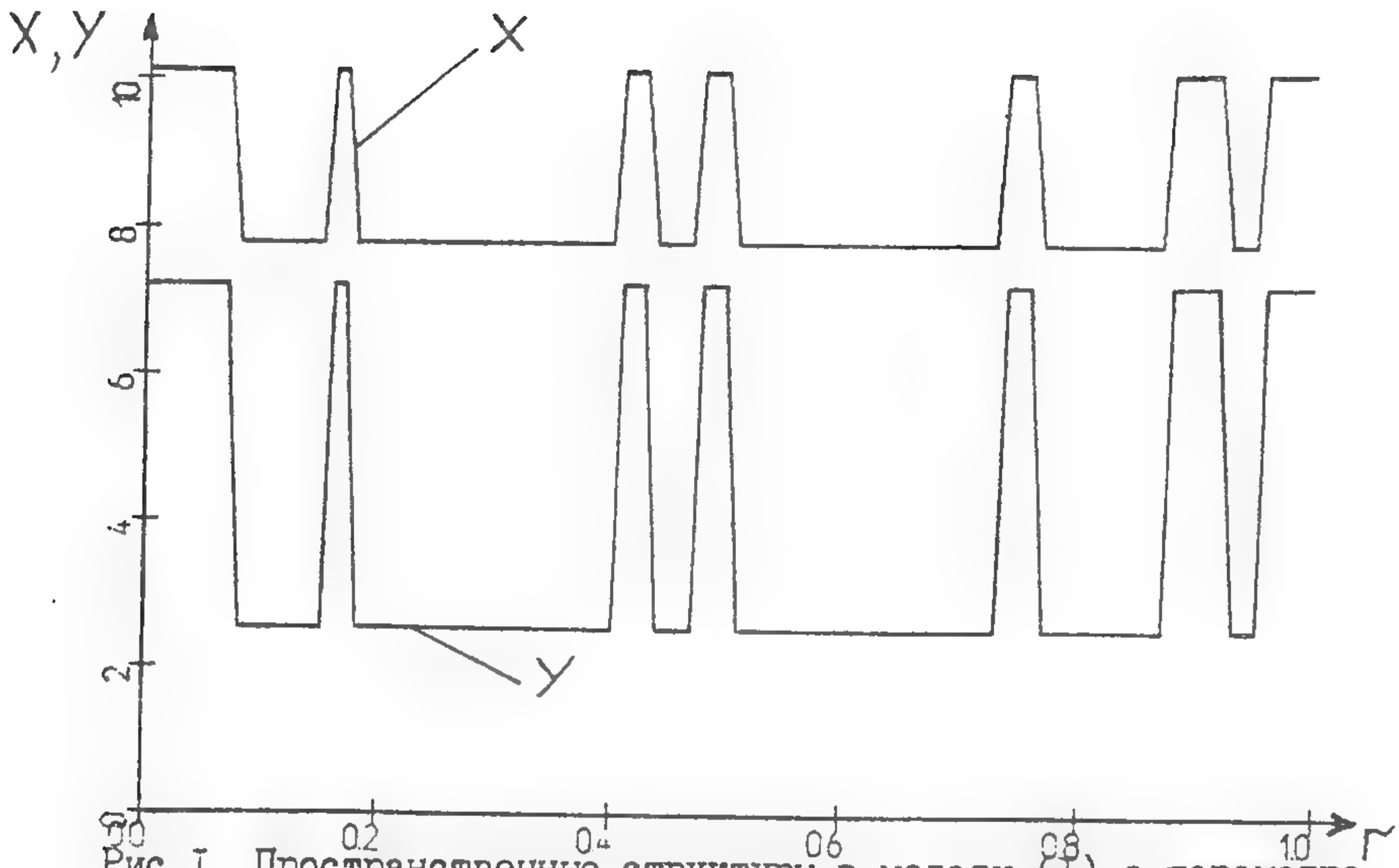


Рис.I. Пространственные структуры в модели (I) с параметрами: A=I, B=50, C=-5, $\mathcal{D}_x$ =0,0I, $\mathcal{D}_y$ =0,02.

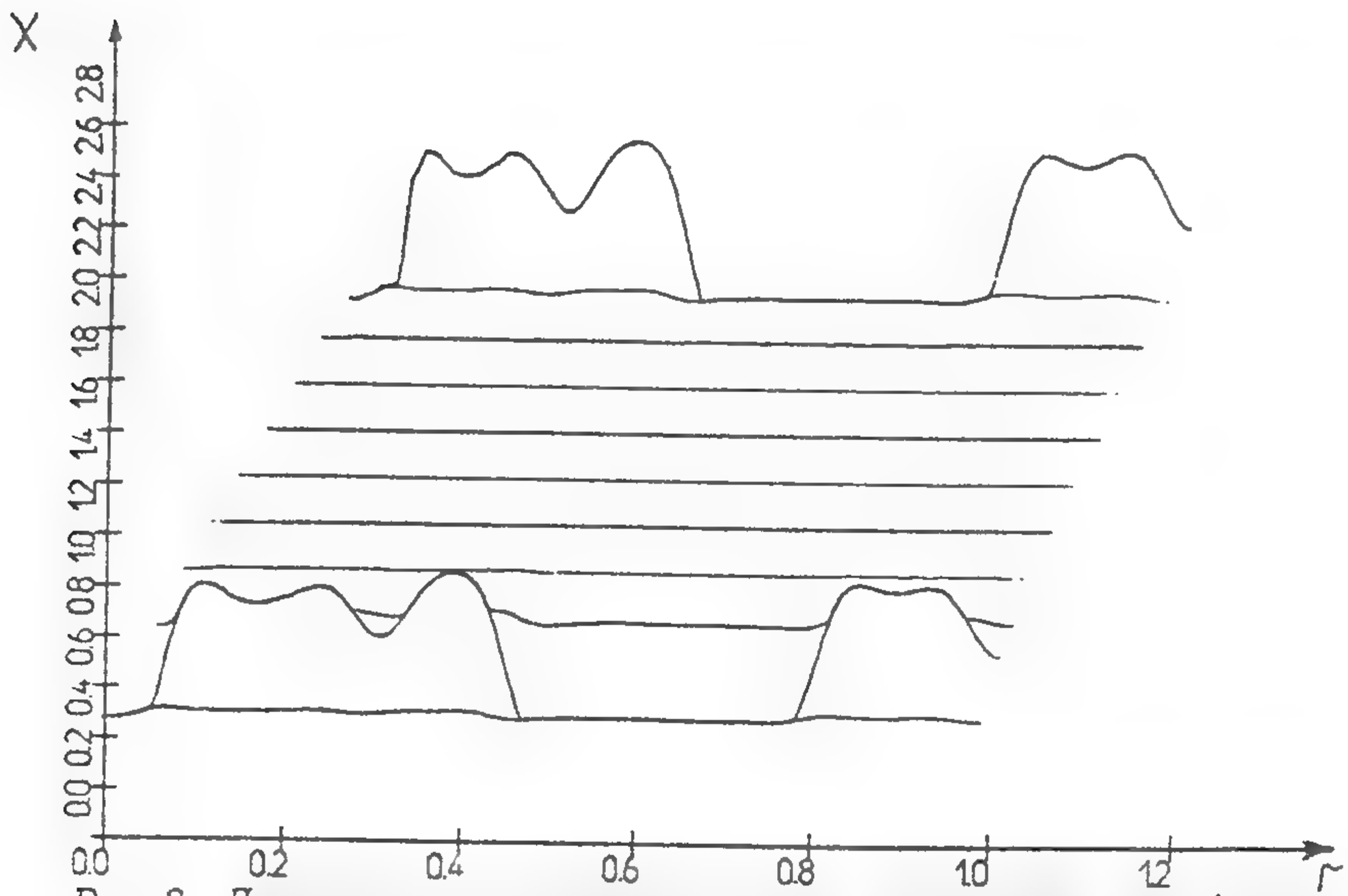


Рис.2. Периодические пространственно-временные колебания в модели (I) с параметрами: A=2, B=5, C=6, $\mathcal{D}_x$ =0,00I6, $\mathcal{D}_y$ =0,08.

Electromagnetic interaction and cooperative effects in biological systems.

E. Del Giudice*, S. Doglia*, M. Milani* and G. Vitiello+

* Dipartimento di Fisica dell'Università, Milano, Italy
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Milano, Italy

\+ Dipartimento di Fisica dell'Università, Salerno, Italy
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Napoli, Italy

Talk presented by G. Vitiello

The role of electromagnetic field in the creation of coherent structures in biological systems is studied in the framework of quantum electrodynamics. Dissipativity, polarization waves and electric field self-focusing are recovered in terms of boson condensation. A relation between temperature, the correlation range, levels of organization and dissipativity is derived. Magnetic flux quantization and superconductive-like features are also obtained.

Ю.Б.Гайдидей, В.Н.Харкянен, В.А.Чинаров

Институт теоретической физики АН УССР, Киев,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Институт физики АН УССР, Киев

САМООРГАНИЗАЦИЯ В СИСТЕМЕ ИОННЫХ КАНАЛОВ БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕМБРАН

Транспорт ионов через каналы биологических мембран - один из существеннейших процессов, обеспечивающих жизнедеятельность клетки.

Физические механизмы, лежащие в основе действия каналов в настоящее время не достаточно изучены. Поэтому, как правило, при интерпретации экспериментальных данных исходят из соображений феноменологической электродиффузионной теории Нернста-Планка, или же из так называемой прыжковой модели, в которой канал представляется в виде совокупности потенциальных ям (мест связывания), разделенных энергетическими барьерами. Исходя из предположения, что среди конформационных степений свободы белковых молекул, образующих канал, имеются настолько медленные конформационные изменения, что каждый вновь вступивший в канал ион застает белковые молекулы в неравновесном конформационном состоянии. Показано, что транспорт ионов по каналу представляет собой процесс случайных блужданий с памятью: движение данного иона зависит от того, сколько ионов предшествовали ему и как быстро они прошли через канал, т.к. каждый из предшественников деформировал канал, причем медленная компонента деформации не успевала всякий раз полностью "рассосаться". Этот процесс будет также и нелинейным, поскольку в силу своей медленности данная компонента реагирует не на каждый ион в отдельности, а на их среднее число в канале.

Нами изучен ряд эффектов, обусловленных взаимодействием носителей с конформационными степенями свободы канала и показано, в частности, что канал в биологической мембране представляет собой самоорганизующуюся неравновесную систему, функционирующую в определенном интервале разностей электрохимических потенциалов в бистабильном режиме. И на основании построенной теории дана интерпретация следующим общим свойствам:

1) наличие уровней проводимости в стационарных условиях;

2) существование случайных переключений канала между дискретными уровнями проводимости;

3) резкая зависимость вероятности реализации того или иного уровня проводимости от разности электрохимических потенциалов на мембране.

Для системы связанных ионных каналов продемонстрирована возможность неравновесного фазового перехода второго рода из моностабильного режима в бистабильный режим функционирования. Кооперативный характер такого перехода обусловливает критическое замедление релаксации параметра порядка, а с ним и аномально высокую восприимчивость биологических мембран к воздействию электромагнитного излучения.

И.В.Нежинский, В.М.Сысоев, А.В.Чалый
Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Киевский медицинский институт

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ФУНКЦИИ ФЛУКТУАЦИЙ ПАРАМЕТРА ПОРЯДКА БИОХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ВБЛИЗИ ПОРОГА САМООРГАНИЗАЦИИ

Характер протекания биохимических реакций вблизи порога самоорганизации может быть изучен на основе современной теории фазовых

переходов. Параметром порядка химически реагирующей системы является степень полноты

$$d\xi = dn_i/\nu_i ,$$

где dn_i - изменение числа молей i - того компонента, ν_i - стехиометрические коэффициенты. Сопряженной для ξ величиной (в термодинамическом смысле) является сродство реакции

$$A = -\sum_{i \geq 1} \nu_i \mu_i ,$$

где μ_i - химические потенциалы компонентов смеси.

На пороге самоорганизации величина

$$\chi^{-1} = -(\partial A/\partial \xi)_{P,T} = \sum_{i,k} \nu_i \nu_k (\partial \mu_i/\partial n_k)_{P,T,n_j \neq n_k} ,$$

представляющая собой обратную восприимчивость системы с биохимическими реакциями, обращается в нуль.

Используя представление о флуктуационном гамильтониане системы с биохимическими реакциями, изучена аналитическая структура парных корреляционных функций (КФ) флуктуаций степени полноты $G_2(r, t)$. Показано, что в области термодинамической неустойчивости, где $(\partial A/\partial \xi)_{P,T} > 0$, должно проявляться казипериодическое поведение КФ G_2 с изменением пространственной $r = |\vec{r}_1 - \vec{r}_2|$ и временной $t = t_1 - t_2$ переменных, т.е. возникает когерентное упорядочение системы.

И.В.Нежинский, А.А.Сериков

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ЭФФЕКТЫ ЭМИ-ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИСТАБИЛЬНЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

В последние годы интенсивно изучается взаимодействие биосистем со средой по электромагнитному /ЭМ/ каналу связи. Здесь накоплен значительный экспериментальный материал, причем поиски механизмов воздействия ЭМ полей на биосистемы ведутся на различных уровнях организации "живой" материи.

При анализе процессов взаимодействия ЭМ излучения с биообъектами необходимо описать сопряжение двух стадий взаимодействия:

I) первичной рецепции ЭМИ резонансными центрами молекулярного и субмолекулярного уровня /биологически активными макромолекулами, участками макромолекул, фрагментами клеточных мембран и т. п./;

2) распределения поглощенной энергии внутри биосистемы, связанного с процессами транспорта биологически активных веществ, изменением функциональной активности отдельных органов и систем органов и т.п., процессами, которые, в свою очередь, ведут к переходам между различными диссипативными структурами.

Рассматривая в качестве первичных резонансных центров, непосредственно взаимодействующих с ЭМИ, молекулы ферментов, легко проследить сопряжение I-й и 2-й стадий. Обусловливая конформационные переходы между активным и нейтральным состояниями биомолекул, ЭМ поле может тем самым смещать равновесие биохимических реакций. Наиболее яркого проявления этого эффекта можно ожидать в случае нилинейной кинетики реакций, допускающей возможность существования при заданных условиях /значениях параметров/ двух и более

состояний химического равновесия /мультистабильность точечных систем/. В этом случае дозированное воздействие ЭМ поля может играть роль переключателя уже на макроскопическом уровне, "переключая" систему из одного устойчивого состояния в другое.

В качестве базовой модели бистабильной химической системы использовалась модель Шлегля. В рамках этой модели эволюция концентрации X с учетом ЭМИ-воздействия описывается уравнением:

$$dx/dt = -x^3 + 3x^2 - \beta x + \gamma + J(x)$$

где β , γ - управляющие параметры, $J(x)$ - мощность источника вещества X, обусловленного индуцируемыми ЭМИ микроскопическими переходами. Описаны следующие качественные эффекты переключения.

I) Существование в параметрическом пространстве $\{\beta, \gamma\}$ области, в которой переключение в принципе осуществимо.

2/ Существование порогового значения амплитуды /мощности/ воздействия, а при данной амплитуде - порогового значения времени воздействия /пороговые значения амплитуды и времени зависят от параметров системы/.

3/ Существование минимальной дозы излучения, необходимой даже для очень быстрого /бесконечно быстрого/ переключения.

4/ Повышение порогового значения амплитуды /мощности/ воздействия в случаях прерывистого действия поля.

Простое физическое содержание качественных эффектов переключения дает основание предполагать, что перечисленные качественные эффекты инвариантны как относительно микроскопического механизма ЭМИ-воздействия, так и относительно макроскопического механизма триггерной бистабильности.

Prof Dr. Friedemann Kaiser
Institut für Angewandte Physik, Darmstadt, FRG.

The possible role of nonlinear dynamics in the interaction of electromagnetic fields with biological systems

Abstract

Biological systems exhibit a large number of rhythmic phenomena. The oscillations occur in a single chemical reaction chain level, in subcellular and cellular units up to systems of a macroscopic dimension. The period domain runs from below the sub-microsecond level to periodicities in the range of hours or days and even more. These oscillations persist as free running oscillations even in the absence of external stimuli. Most of the oscillatory phenomena are intimately linked with spatial order and spatial structures.

The internal oscillations are based on nonlinear dynamics. Some of the mechanisms are known in detail, e.g. glycolytic oscillations. Furthermore, some speculative, but rather fundamental models have been suggested to establish the internal self-excited oscillations, e.g. coherent oscillations on a cellular and subcellular level.

Quite general, nonlinear oscillations offer an enormous variability in their behaviour, if they are driven from the outside. Theoretical and experimental examples are known from many disciplines in physics (laser physics, nonlinear optics, solid state physics, hydrodynamics), chemistry, biology etc.

On the basis of nonlinear dynamics, including bifurcations and chaos theory, some speculations and calculations are presented to give a possible explanation for the interactions of biological systems with electromagnetic fields of very weak intensity.

The considerations include frequency and intensity dependent specific effects such as nonlinear resonances, quasiperiodicity, different routes to chaotic states. Furthermore, special emphasize is given to both, the performance of experiments and the interpretation of experimental data within the general concept of nonlinear dynamics.

The microscopic basis for the interactions of mm-range electromagnetic fields with biosystems is sill unknown. The possible existence of nonlinear temporal or spatio-temporal structures within biological units necessitates to take into account the quite new concepts of nonlinear dynamics. The underlying models for these concepts have to be performed on a strict physical basis.

С.П.Ситько, В.В.Гижко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

КОГЕРЕНТНЫЕ МИКРОВОЛНОВЫЕ ПОЛЯ В МНОГОКЛЕТОЧНОМ ОРГАНИЗМЕ КАК ФИЗИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ КИТАЙСКИХ МЕРИДИАНОВ

Для интерпретации эффектов МРТ (микроволновой резонансной терагии) и связанных с нею проблем предложена модель активных насыщающихся клеточных центров в линейно поглощающей среде. Исходные положения о существовании в клетке по крайней мере двух выделенных состояний с разностью энергий порядка энергии микроволнового кванта и о возможности неравновесной биохимической накачки этих состояний согласуются с результатами основных теоретических моделей, применяемых в литературе для интерпретации резонансных микроволновых биологических эффектов и лазерных Рамановский спектров живых клеток. Характерное для микроволнового диапазона соотношение между вероятностями спонтанных и вынужденных излучательных переходов обеспечивает высокую пространственную когерентность флуктуаций теплового излучения и быструю насыщаемость активных центров.

На основе уравнений Блоха-Максвелла проанализирована одномерная линейно поглощающая среда с равномерной концентрацией насыщающихся активных двухуровневых центров. Существующее в модели точное решение для поля излучения - предельный цикл "бегущая плоская волна с определенной амплитудой" - при переходе к трехмерному ограниченному телу переходит в совокупность "шепчущих" активных мод. Естественное требование минимума потерь служит критерием структурной устойчивости этих мод относительно группы естественных деформаций тела. Топография меридианов клас-

сической акупунктуры качественно соответствует этим выводам, если принять, что акупунктурные точки каждого меридиана являются точками отражения (точками выхода на поверхность тела) предельного цикла "бегущая волна". В докладе мы предполагаем остановиться и на более очевидном примере соответствия между многоклеточными структурами тела человека и параметрами его когерентного микроволнового поля - на папиллярных узорах ладоней и стоп.

Возможен переход меридианов к другому устойчивому режиму - имеющемуся в модели предельному циклу "нелинейная стоячая волна"; этот переход может быть связан с функциональными нарушениями в области минимума поля. Внешним резонансным ЭМП стоячую волну легче всего разрушить, воздействуя на области максимумов поля. В случае более серьезных патологий, сопровождающихся потерей активности (отмиранием) клеток возможны изменения и в размещении меридиана - "уход" его с пораженной области. Анализ микроволновых и Рамановских спектров нормальной и раковой ткани позволяет предположить, что когерентное поле раковой ткани соответствует предельному циклу "уединенная волна".

Практические результаты МРТ указывают на то, что собственные когерентные поля регулируют процессы клеточного деления и дифференцировки, а потому прямо связаны с проблемой постоянства многоклеточного организма. Согласованность между формами тела и расположением меридианов позволяет думать, что подобная "самосогласованность" сопровождает все этапы онтогенеза, так что скорости роста и тип дифференцировки клеток определяются структурой и параметрами когерентных информационных полей, которые в свою очередь изменяются вслед за изменениями типов клеток и форм органов и тканей.

Предложенные представления дают основу для интерпретации

различных методов акупунктуры, позволяют по-новому подойти к экспериментам с культурой клеток и к прямой регистрации микроволнового когерентного поля в многоклеточном организме.

А.С.Поташко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ МЕРИДИАНОВ В ЭМБРИОГЕНЕЗЕ

Разрабатываемая гипотеза основывается на таком явлении как миграция клеток нервного гребня (КНГ). Миграция происходит в донервный период развития зародыша. Огромные количества клеток отделяются от эпителия и мигрируют сквозь ткани зародыша по определенным путям. Из них формируются периферические нейроны, швановские клетки, пигментные клетки и другие. На каждой сторсне зародыша клетки выходят из нервного гребня по двум главным путям: один из них пролегает под эктодермой, а другой ведет в глубь тела через сомиты. Из клеток мигрирующих под эктодермой образуются пигментные клетки кожи, а из тех, что проходят путь по обьему- различные нервные ткани, в том числе клетки периферических нервных ганглиев. Например, ресничный ганглий около глаза, парасимпатические ганглии в стенке кишечника. Большинство мигрирующих по обьему клеток погибают. Те из них, которые доходят до места закладки будущих ганглиев проделывают длинный и извилистый путь.

Предлагается гипотеза, что этот путь от нервной трубки до ганглиев вегетативной нервной системы и есть меридианы восточной медицины. Пути эти выстланы бывшими клетками нервного гребня. При дальнейшем развитии организма эти пути преобразуются, где-то они выходят ближе к поверхности, и тогда они используются как точки акупунктуры. Пока не выяснено чем определяются пути миграции

КНГ. Не исключено, что важную роль в этих процессах играют донервные нейротрансмиттеры (серотонин и т.п.). По-видимому, они и являются морфогенами А.Тьюринга. Экспериментально показано, что при блокировании нейротрансмиттеров нарушаются пространственные согласованности процессов.

Моделирование раскраски шкуры животных, выполненное Дж.Марри на основе гипотезы морфогенов Тьюринга с помощью реакционно-диффузионных уравнений показывает на вариантность раскраски. На моделях получены несколько возможных типов раскраски шкуры. Это соответствует природе и указывает на возможную адекватность моделей.

Исходя из того, что раскраска шкуры животных и путь клеток нервного гребня к будущим ганглиям вегетативной нервной системы суть две стороны общего процесса миграции КНГ следует, что в пространственном отношении меридианы индивидуальных организмов могут различаться. Следовательно, могут существовать несколько типов вариантов меридианов.

С таким подходом коррелируются и результаты исследований группы С.П.Курдюмова - о множестве собственных функций нелинейной среды.

А.С.Поташко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ЯЗЫКОВЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ В БИОЛОГИИ ИЛИ КАК РАБОТАЕТ ИНФОРМАЦИОННЫЙ КАРКАС ЖИВЫХ СИСТЕМ

До недавнего времени нижним уровнем функционирования живых систем был химический уровень. Затем глубина рассмотрения была доведена до электрона и протона, - например, перенос протонов через мембрану митохондрий.

По гипотезе С.П.Ситько миллиметровый диапазон электромагнитного излучения является самым нижним уровнем функционирования живых систем.

Если рассматривать аналогию с компьютерами, то работу с байтами информации можно рассматривать как химическую реакцию. Триггер в ЭВМ является носителем низшего уровня информации - бита /0 или I/. В таком случае токи, опрокидывающие триггер можно считать аналогом миллиметрового излучения.

Деятельность функциональных систем, органов тканей, клеток, органелл носит закономерный, устойчивый характер, справедливый для разного типа биосистем. В таком случае можно говорить об алгоритмах функционирования, а следовательно и об информатике биообьектов.

По аналогии с электромагнитным каркасом биообьекта можно говорить об информационном каркасе, имея в виду представление процессов жизнедеятельности в терминах информатики. Особенностью такой информатики является существование ее на основе активных сред, в то время как электронная информатика в нынешнем виде существенно "пассивна". Данные в памяти не взаимодействуют между собой, они обрабатываются только по команде и только в определенном для обработки месте.

Внешним проявлением динамических процессов в живых системах являются диссипативные структуры. Однако, концепция диссипативных структур ограничена тем, что опирается на образ - зрительный образ ассоциируемый с процессом /возможно, полученный с помощью приборов/. Аналогия с компьютерами - наблюдение за мигающими лампочками крупных моделей ЭВМ многое может сказать электронщику-специалисту, ответственному за "здоровье" ЭВМ. Но в работающем

компьютере невозможно разобраться не зная логики работы программ.

Самой существенной чертой современной информатики /и ее завоеванием/ являются языки программирования. Все задачи формулируются на таких языках, а для многих проблем создаются специализированные языки. Любой язык - это набор структур и логика их взаимодействия. Для реализации языка необходим транслятор, преобразующий текст программ с языкового уровня на уровень доступный триггерам.

Предлагается гипотеза, что работа систем организма может быть представлена как работа языковых систем. Каждая такая система - легкие, печень, почки, сердце может иметь свой язык общения с мозгом. И соответственно специализированный транслятор для перевода директив на нижние уровни исполнения - биохимический и еще ниже. Возможно, что такие языки основных физиологических систем могут оказаться похожими на основные мировые языки: китайский, латинский, дневрееврейский, хеттский.

Для проверки языковой гипотезы необходимы исследования, показывающие, что активные среды могут осуществлять грамматический разбор. Лауреат Нобелевской премии Ф.Крик сообщает о моделях нейронных сетей, способных выделять категории /I/.

I. F.Crick - Nature, v. 337, 12 Jan. 1989, p. 129-132.

А.Д.Ариничев, В.В.Самедов

Московский инженерно-физический институт,
Временный научный коллектив "Отклик"

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ КАК КОММУНИКАЦИОННАЯ ОСНОВА СИСТЕМЫ АКУПУНКТУРНЫХ МЕРИДИАНОВ

В работе проведен сравнительный анализ коммуникационных свойств электромагнитных полей обьектов, изучаемых традиционной физикой, который позволяет распространить эти свойства и на биообьекты различного уровня организации. Проведенный анализ демонстрирует фундаментальную роль электромагнитных полей в биологии. Выдвигается предположение, что в основе механизма самоорганизации системы акупунктурных меридианов лежат коммуникационные свойства электромагнитных полей.

Авторы считают, что концептуальная модель системы акупунктурных меридианов может быть построена только на основе самосогласованного использования системы нелинейных реакционно-диффузионных уравнений и уравнений для электромагнитного поля. В данном случае можно высказать предположение о топологической эквивалентности "особых", удовлетворяющих определенным условиям, линий оператора указанной системы уравнений и геометрии меридианов.

С.Л.Загускин, Л.Д.Загускина, И.Р.Кантор,
С.Н.Гринченко, Я.В.Пантюхин

Ростовский государственный университет,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

КЛЕТКА КАК ИЕРАРХИЯ ДИССИПАТИВНЫХ СТРУКТУР И ОБОСНОВАНИЕ БИОУПРАВЛЯЕМОЙ ХРОНОФИЗИОТЕРАПИИ

Целостность любой живой системы и интеграция элементов разных ее иерархических уровней обеспечивается согласованием колеба-

тельных процессов в широком диапазоне дискретных значений периодов, характерных для каждого уровня. Устойчивость структуры живой системы поддерживается определенным пространственно-временным распределением на каждом иерархическом уровне плотностей потоков энергии. В качестве физической модели живую систему можно представить в виде пирамиды волчков, когда на поверхности нижнего волчка вращаются несколько волчков меньших размеров, на поверхности которых вращаются еще меньшие и т.д. В такой модели распределенные источники энергии обеспечивают вращение волчков, а моменты движения волчков меньших размеров влияют на параметры вращения и устойчивость нижних. По аналогии структуру живой системы можно представить как иерархию диссипативных структур - "матрешек" с соответствующей иерархией автоволновых процессов.

В клетке существет иерархия периодов ритмов энергозависимого связывания и высвобождения кальция, обменивающегося между соответствующими микроструктурами и цитозолем. Общим параметром этих колебаний является концентрация кальция в цитозоле, а частота внутренних колебаний каждого контура определяется спецификой микроструктуры и распределением общего потока используемой энергии в соответствии со скоростью и энергоемкостью каждого колебательного процесса в клетке относительно текущего значения скорости и плотности общей энергопродукции клетки. Адаптация клетки к привычным частотам внешнего воздействия происходит за счет такой перестройки микроструктуры / 2 /, при которой внутренние колебания / f_i / кальция становятся близкими по частоте и противофазными внешним частотам воздействия / f_0 /. Это соответствует максимальному рассеиванию энергии / R /, сохранению структуры клетки и гомеостазу в ней концентрации кальция $R \sim r^2 \frac{f_0^4}{(f_0^2 - f_i^2)^2}$

В случае десинхроноза, т.е. нарушений в иерархии ритмов клетки или других биосистем, нормализация путем внешних воздействий возможна в том случае, если будет угадана резонансная частота изменившегося процесса. При компенсируемых хронических формах патологии с сопряженным изменением многих других частот более эффективным должны быть многочастотные воздействия, соответствующие иерархии дискретных значений биоритмов в нормальном активном состоянии биосистемы. На клеточном уровне это заключение доказано нами в прямом эксперименте с регистрацией ритмов синтеза белка и агрегации митохондрий. На уровне организма человека способы лазерной и электрохронотерапии с управлением от датчиков пульса и дыхания самого пациента оказались более эффективными, чем традиционные. Планируется их клинические испытания в варианте СВЧ-хронотерапии.

Разработана алгоритмическая модель живой клетки, реализующая биоритмологические механизмы ее адаптации и памяти. Модель реализована в виде программной системы на языке Си как интеративная АСНИ на базе персональной профессиональной ЭВМ.

Г.Н.Толмачев

Научно-исследовательский институт, Ростов-на-Дону

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ЯЧЕЙКА ГАЗОВОГО РАЗРЯДА - МОДЕЛЬНАЯ СТРУКТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ САМООРГАНИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЬЕКТОВ

Биологические обьекты, включающие в себя и человека, относятся к самоорганизованным системам высоких ступеней иерархического развития. Многие вопросы изучения таких систем затруднены, а иногда и невозможны без моделирования их на более простых самоорганизованных системах.

Анализ условий, налагаемых на такую модельную систему пока-

зал, что она должна обеспечивать корректно поставленное математическое описание, экспериментальное измерение основных пространственных и энергетических характеристик, обеспечивать методами математического моделирования переход от микро- к макро-параметрам и др.

Поиск такой модели в различных областях физики (а именно здесь и можно было ожидать существование наипростейшей системы, удовлетворяющей вышеперечисленным требованиям) привел к выделению некоторой структуры в плазме газового разряда, названной нами "элементарной ячейкой самоорганизации газового разряда". Эта ячейка обладает всеми свойствами самоорганизованных систем: она формирует пространственные и временные структуры, состоит из очень большого числа подсистем; неравновесна и диссипативна; работает при наличии положительных и отрицательных обратных связей; имеет точки бифуркаций и т.д.

Экспериментальные исследования ячейки, выполненные в плазме приэлектродных типов разрядов (разряд постоянного тока и емкостный ВЧ разряд) показали наличие определенных функциональных закономерностей работы таких структур; взаимосвязь энергетических и пространственных параметров; наличие внутреннего масштаба, вызывающего, как следствие появление законов подобия и др. Структура ячейки включает в себя ряд функциональных зон, как необходимых для ее существования, так и тех, без которых она может продолжать работать. Каждая зона независимо самосогласована с полем, но в тоже время вся система работает не некоторую общую цель, которая связывает все зоны между собой. Сравнительный анализ этой самоорганизованной системы с более сложными системами (включая биологические) показал, что они имеют много общих свойств: неспецифичность "переработки" внешних воздействий ЭМИ; наличие колебательных про-

цессов, вызывающих резонансное взаимодействие с ЭМИ. Предпринята попытка математического описания ячейки.

Комплекс проделанных работ позволяет надеяться, что выделение такой простейшей ячейки самоорганизации, ее теоретическое и экспериментальное исследование позволяет по новому подойти ко многим вопросам самоорганизации, в том числе и сложных систем и смоделировать многие эффекты их взаимодействия с электромагнитными полями, включая резонансное взаимодействие.

Е.А.Андреев, А.С.Поташко

Временный научный коллектив "Отклик"

МОДЕЛИРОВАНИЕ АКТИВНЫХ СРЕД И ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ИХ ОСОБЫЕ ТОЧКИ

Несколькими тысячелетиями исчисляется опыт восточной медицины, использующий понятия меридианов и точек акупунктуры. Этот опыт показывает, что небольшие с точки зрения энергии воздействия могут вызвать значительный терапевтический эффект. И наоборот, в восточных единоборствах особые точки тела используются для подавления жизненно важных функций организма.

Для познания свойств биообьектов весьма полезным может оказаться изучение свойств активных сред. Примерами активных сред являются: процессы горения, плазма, биохимические реакции. В последнее время получен ряд важных результатов при моделировании активных сред на ЭВМ.

I. Активные среды обладают особыми точками, - чтобы возбудить некоторую структуру плазмы энергию необходимо подводить в особую точку. При этом не столь существенно количество энергии, а именно ее пространственная точка ввода.

2. Активные среды могут обладать множеством собственных функ-

ций, то есть устойчивых способов организации процессов в среде. Все другие состояния эволюционируют к одной из этих собственных функций.

Патологические процессы в организме могут переключать некоторые автономные области из одного устойчивого режима функционирования в другой - одна собственная функция среды переключается на другую. Если считать, что биосистемам свойственна иерархичность - органеллы, клетки, ткани, органы, функциональные системы - то изменения собственной функции такой среды как мембрана могут переключить собственные функции ткани, органа, функциональной системы. В то же время из такого рассмотрения видно, что изменение собственной функции некоторой среды может оставаться локализованным и длиться продолжительное время. Можно предположить, что в случае патологии особые точки одной среды позволяют переключить "патологическую" собственную функцию на "здоровую" у активной среды с другим уровнем иерархии.

Авторами была изучена автоматная модель реакционно-диффузионного типа. Размер исследуемого поля - 22 на 80 элементов. В пространственном отношении поле представляет собой прямоугольник с соединенными противоположными сторонами.

При задании начальных значений датчиком псевдослучайных чисел среда эволюционирует в набор устойчивых ведущих центров /ВЦ/. Формируются две области с разным количеством /от 3 до 7/ ведущих центров. Исследована чувствительность разных точек установившегося режима к воздействиям. Изменение состояния в центре ВЦ у элементов от 2 до 10 вызывает перестройку - данный ВЦ сдвигается и уменьшается. ближайший соседний ВЦ увеличивается. Все это происходит в пределах локального коллектива ведущих центров. Соседний коллектив эти изменения не чувствует. Чем меньшее количество элементов под-

вергалось изменению, тем большее время занимает перестройка. Более сильное воздействие на периферии от ВЦ /изменение фазы у 16 элементов/ радикальных изменений не производит. С течением времени среда восстанавливает первоначальную структуру.

Таким образом, наличие таких свойств модели как дальнодействие без "морфологически" выделенных цепей передачи сигнала, резкая пространственная чувствительность к локальным возмущениям, упорядоченная пространственная организация когерентных процессов, позволяют трактовать ее как возможный физический механизм формирования акупунктурных зон и "меридианов" в организме высокоорганизованных биообъектов.

РАЗДЕЛ IУ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ (МОДЕЛИ И ЭКСПЕРИМЕНТЫ)

А.В.Чалый

Киевский медицинский институт,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭМИ КВЧ-ДИАПАЗОНА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ВБЛИЗИ ПОРОГА САМООРГАНИЗАЦИИ

Установлено, что электромагнитное поле (ЭМИ) миллиметрового (КВЧ) диапазона способно вызвать переход между следующими состояниями системы с биохимическими реакциями:

I) метастабильным состоянием, в котором корреляционная функция (КФ) $G_2(r)$ параметра порядка (степени полноты) реакции экспоненциально убывает с расстоянием r,

2) структурно-устойчивым состоянием за спинодалью (границей устойчивости) реакции, где $G_2(r)$ характеризуется периодическим, медленно затухающим изменением с ростом пространственной переменной.

Когерентный характер протекания биохимических реакций становится возможным, как показали численные оценки, при использовании ЭМИ КВЧ-диапазона с длиной волны $\lambda = 3 \div 5$ мм и с поверхностной мощностью, не превышающей I мВт/см^2.

Критерием образования диссипативных структур на уровне биохимических реакций, ответственных за синаптические механизмы передачи информации, является выполнение неравенства

$$\omega \varepsilon'' \varepsilon_0 E_0^2 / \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_P (T - T_{ic}) \nu > 1,$$

где ω - частота электромагнитного поля, ε'' - мнимая часть диэлектрической проницаемости, ε_0 - электрическая постоянная, E_0 - амплитуда напряженности электрического поля, P - давление, $T - T_{ic}$ - отклонение температуры от критических (бифуркационных) значений для компонентов реагирующей смеси, ν - характерная частота протекания биохимической реакции.

А.В.Чалый, Л.М.Черненко
Киевский медицинский институт,
Институт химии поверхности АН УССР, Киев,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

РАДИУС КОРРЕЛЯЦИИ В ПОПУЛЯЦИИ РЕЦЕПТОР-АЦЕТИЛХОЛИНОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

Методы современной теории фазовых переходов применены к описанию кооперативных процессов взаимодействия медиаторов и рецепторов. Найдена парная корреляционная функция G_2 флуктуаций параметра порядка для фазового перехода типа "смешение-расслоение", ответственного за связывание медиатора и рецептора (например, молекул ацетилхолина и ацетилхолиновых рецепторов):

$$G_2(\rho, z) = \frac{1}{4\pi L_0} K_0\left(\rho\sqrt{\frac{\varphi^{\delta-1}}{\vartheta_0} + \frac{\pi^2}{4L_0^2}}\right)\cos\frac{\pi z}{2L_0}$$

Здесь L_0 - полуширина синаптической щели, ϑ_0 - удельная площадь постсинаптической мембраны, приходящаяся на один рецептор, φ - параметр порядка популяции рецептор-ацетилхолиновых комплексов, δ - критический индекс, $\rho = (x^2 + y^2)^{1/2}$ и z - расстояния между взаимодействующими флуктуациями параметра порядка в плоскости и в направлении ограниченности синаптической щели,

$K_0(\xi)$ - цилиндрическая функция Макдональда.

Зона активации популяции рецептор-ацетилхолиновых комплексов характеризуется линейными размерами порядка радиуса корреляции

$$R_c = \sqrt{\frac{4}{\frac{\rho^{\delta-1}}{J_0}} + \left(1 - \frac{8}{\pi^2}\right) L_0^2}\,.$$

Обсужден вопрос о влиянии внешнего электромагнитного поля на критические параметры и радиус корреляции для фазового перехода "смешение-расслоение".

А.М.Дегтяренко, В.А.Чинаров
Институт физиологии им.А.А.Богомольца, АН УССР, Киев

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ СТОХАСТИЧЕСКИХ И ПЕРИОДИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

На модели нейронной сети, состоящей из возбуждающей и тормозной популяций (модель Вилсона-Кована), исследовалось влияние стохастических воздействий на ее динамическое поведение, а именно: параметр модели Вилсона-Кована, описывающий внешнее воздействие, выбирался в виде $P = P + \xi(t)$, где $\xi(t)$ - стохастический процесс. Были рассмотрены воздействия стохастического процесса Орнштейна-Уленбека с различными значениями времени корреляции, дисперсии и интенсивности. Установлено, что стохастические воздействия небольшой интенсивности могут приводить к существенным изменениям фазового портрета системы. Шум с малым временем корреляции при действии на нейронную сеть, активность которой находится в стационарном состоянии, практически не изменяет это состояние в широкой области изменения интенсивности

и дисперсии.

Начиная с некоторых значений интенсивности и времени корреляции стохастического процесса, в определенной области параметров системы наблюдались следующие характерные эффекты воздействия шума на динамическое поведение нейронной сети:

а) стохастическое воздействие переводит систему из бистабильного в моностабильное состояние;

б) добавление шума может перевести систему, имеющую устойчивый стационар и устойчивый предельный цикл, только в одно из этих состояний;

в) в некоторой узкой области изменения параметров наблюдаются фазовые переходы между стационарным и колебательным состояниями системы;

г) воздействие шума на систему может привести к появлению устойчивого предельного цикла на ее фазовом портрете.

Обнаруженные эффекты динамического поведения нейронной сети обладают пороговым характером по интенсивности шума. Уменьшение времени корреляции случайного процесса приводит к уменьшению величины этого порога.

На модели нейронной сети с асимметричными связями изучалась динамика ее активности при наличии периодических воздействий, имитирующих воздействия на вход системы электромагнитного излучения миллиметрового диапазона. Были обнаружены сходные описанным выше эффекты динамического поведения нейронной сети.

Данные настоящей работы показывают, что стохастические и периодические воздействия могут не только эффективно управлять динамическим поведением нейронной сети (переводить сеть с одного уровня стационарной активности в другой, со стационарного уровня активности в колебательный режим), но также приводить к появлению

самоорганизации рассматриваемой нейронной сети (возникновению новых колебательных режимов ее активности).

Описанные выше свойства стохастических и периодических воздействий могут иметь важное функциональное значение для работы различных нейронных структур (например, генераторов ритмических движений), а также для процессов запоминания в нейронных сетях.

А.В.Чалый, В.И.Чугаев

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВНЕШНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ХИМИЧЕСКИ РЕАГИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Для понимания сущности процессов упорядочения в открытых системах медико-биологической природы весьма плодотворным является изучение внешних локальных воздействий, которые могут самым радикальным образом изменять характер функционирования подобных систем. При определенных условиях в таких химически активных средах могут возникать диссипативные структуры.

Методами современной теории фазовых переходов, использующей идеи масштабной инвариантности, и в результате численного моделирования установлено, что направленное управление процессом функционирования диссипативных структур может осуществляться через локальное изменение коэффициентов диффузии реагентов химической (биохимической) реакции.

Применение динамической теории масштабной инвариантности к изучению кинетических процессов в окрестности критических точек позволяет предложить следующую формулу для коэффициента диффузии $\mathcal{D}$ в среде с химическими (биохимическими) реакциями:

$$\mathcal{D} = h^{(\nu+\psi)/\beta\delta} \cdot f\left(\varphi_0 / h^{1/\delta}\right).$$

Здесь φ_0 - параметр порядка, h - поле, сопряженное параметру порядка, β, δ, ν, ψ - критические индексы. Масштабная функция $f(\varphi_0/h^{1/\delta})$ характеризуется асимптотиками:

а) в "сильных" полях ($X \ll 1$, $\varphi_0 \ll h^{1/\delta}$)

$$f(X \to 0) = \sum_{n \geq 0} a_n X^n ,$$

б) в "слабых" полях ($X \gg 1$, $\varphi \gg h^{1/\delta}$)

$$f(X \to \infty) = \sum_{n \geq 0} b_n X^{\nu+\psi+n} ,$$

где a_n , b_n , численные коэффициенты, причем $a_0 \approx b_0 \approx D_0$ - значения коэффициента диффузии вдали от фазового перехода ($\varphi_0 \approx h \approx 1$).

Изучено влияние внешних локальных воздействий на диссипативные структуры, возникающие в модели "брюсселятор" и в модели, полученной с использованием флуктуационного гамильтониана.

На рис.I показана кинетика переключения квазигармонической диссипативной структуры в системе "брюсселятор" при локальном изменении коэффициента диффузии автокаталитической переменной.

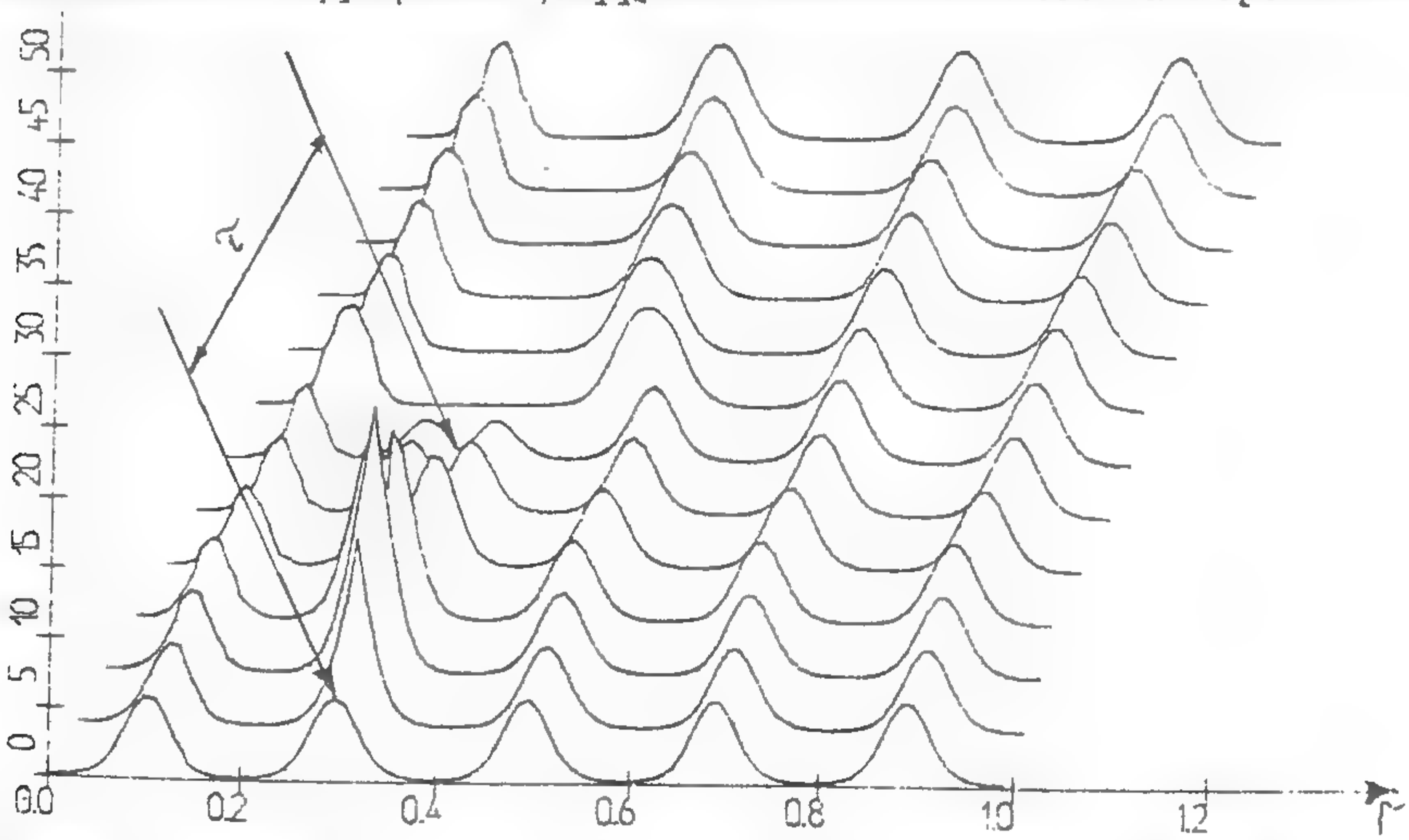


Рис.I. Переключение функционирования системы "брюсселятор" при внешнем локальном воздействии длительностью τ .

D. Šnita, H. Ševčíková * and M. Marek

Department of Chemical Engineering, Prague Institute of Chemical Technology, 166 28 Prague 6, Czechoslovakia

* Hošťálkova 73, 169 00 Prague 6, Czechoslovakia

EFFECTS OF AN ELECTRICAL FIELD ON EXCITABLE SYSTEMS - - MODELS AND EXPERIMENTS

An electromagnetic field interactions with the functions of living systems may occur on different levels, starting from a level of tertiary or quarternary molecular structure to function of neuronal synapses, network of neurons and up to entire organs. In this paper we describe results of both theoretical and experimental studies of quasihomogeneous systems.

First, a phenomenological model of the interaction of an electromagnetic field with a chemically reacting ionic mixture is presented. Then several interesting results of modelling of a nonlinear ionic reacting system interacting with an electrostatic field both arising within the system or imposed from the outside [1,2] are discussed.

It was, for example, found that :

a) as a result of an interaction of the enzyme reaction and ionic transport relatively large inner electrostatic field may be generated,

b) applied external electrical field may cause an appearance of multiple steady states even in cases where the system with zero external field intensity exhibits a single steady state,

c) nonstationary applied external field can cause switching between various steady states and thus an electrically controlled chemical memory (bistable flip-flop circuit) can be realized.

Another group of modelling studies was performed using SH kinetic model (based on kinetics of metabolism of low molecular thiols) to describe reaction in a spatially distributed one-dimensional system [3]. For this system an interaction of externally applied electric field with the bistable and excitable kinetics were studied. In the case of zero intensity of the external field the wave propagation (pulse or front wave for excitable or bistable kinetics, respectively) may occur. The velocities of waves exhibit a nonlinear dependence on the intensity of the field. Qualitatively same phenomena were observed in two experimental systems, where either the Belousov-Zhabotinskii reaction in an excitable mode [4] or the bistable reaction between iodate and arsenous acid were used.

Interaction of excitable kinetics with imposed electric field can lead also to the wave annihilation or, at other electric field intensities, to the induction of a pacemaker which periodically elicits waves. The refractoriness and excitation threshold were also found to change markedly with the intensity and direction of electric field. Changes in refractoriness and wave propagation velocity result in changes of local frequency of time dependent processes in the system. Perspectives of this research of model excitable systems will be reviewed in the final part of the paper.

REFERENCES

1. D. Šnita and M. Marek : "pH Changes, Dissociation Equilibria, Nonlinear Ion Transport and Electrostatic Field Effects in Enzyme Sensors" in Proc. of Fourth European Congress on Biotechnology, Amsterdam, Vol. 1 (1987) 319-322.
2. D. Šnita and M. Marek : "Iteraction of Electromagnetic Field with Enzymatic Reaction and pH Effects", in Horizons of Biochemical Engineering, ed. S. Aiba, University of Tokyo Press(1987).
3. H. Ševčíková and M. Marek : Chemical Waves in Electric Field - Modelling", Physica 21D (1986) 61-77.
4. H. Ševčíková and M. Marek : "Chemical Waves in Electric Field", Physica 9D (1983) 140-156.

И.В.Нежинский, А.А.Сериков

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВНЕШНИХ ПОЛЕЙ НА МУЛЬТИСТАЦИОНАРНЫЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ

Описание процесса распределения энергии, поглощаемой нелинейной диссипативной системой при воздействии внешних полей и излучений, в рамках синергетических представлений естественно проводить на основе уравнений типа диффузионной кинетики с учетом молекулярных превращений в микроскопических резонансных центрах молекулярных "приемниках" излучения при взаимодействии последних с внешним излучением. В простейшем случае такой учет приводит к перенормировке параметров диффузионно-кинетических уравнений, описывающих поведение распределенных систем, причем перенормировка может быть "локальной" или "интегральной" в зависимости от характера воздействия.

При наличии в системе нескольких стационарных режимов или диссипативных структур /ДС/, существующих при одних и тех же значениях управляющих параметров /мультистационарность/, внешнее воздействие может "переключать" макроскопическое состояние системы, индуцировать переходы между различными ДС. Для исследования качественных эффектов воздействия целесообразно привлекать базовые модели диссипативных систем.

С подобных позиций для модели "брюсселятор" в численном эксперименте были изучены следующие эффекты локального /точечного/ и интегрального внешнего воздействия:

I) переключение ДС локальным и интегральным воздействием;

2) универсальная асимптотика затухания возмущений при воздействиях различного типа;

3) существование выделенных точек ДС, воздействие на которые особенно эффективно.

Е.А.Андреев, А.Д.Удовичко, А.С.Поташко
Временный научный коллектив "Отклик",Киев

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ САМООРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ В ГЛАДКОМЫШЕЧНЫХ ТКАНЯХ

Медленные электрические волны (МВ), наблюдаемые в гладкомышечных тканях /ГМТ) являются функциональной основой для формирования волн механических сокращений ГМТ. Механизмы формирования МВ ГМТ до конца не установлены. Изучение клеточных механизмов самоорганизации МВ в прямом эксперименте на биологическом обьекте пока не представляется возможным.

Гладкомышечная ткань предс авлена в работе как распределенная система автоматического регулирования, состоящая из клеток - автономно взаимодействующих друг с другом регуляторов. Моделирование клеточных взаимодействий основано на следующих двух фактах:

I. Гладкомышечные клетки обладают врожденным свойством спонтанной электрической активности и представляют собой автогенераторы медленных электрических колебаний.

2. Клетки взаимодействуют друг с другом посредством электрических потенциалов, передаваемых от клетки к клетке через межклеточные контакты.

В качестве инструмента моделирования в работе используется аппарат клеточных автоматов. В вычислительных экспериментах получены следующие результаты.

I. На поле прямоугольной формы независимо от начального состояния формируются кластеры, представляющие собой волны, распро-

страняющиеся от ведущего центра, расположенного внутри клеточного поля, к его краям. Этот результат соответствует экспериментальным данным, полученным в реальных экспериментах, проводимых с полосками ГМТ.

2. На поле цилиндрической формы независимо от его начального состояния формируются кластеры, представляющие собой волны, охватывающие цилиндр по окружности и распространяющиеся вдоль его продольной оси. Этот результат соответствует экспериментально наблюдаемым явлениям, происходящим в пищеварительной трубке желудочно-кишечного тракта.

Установленные на автоматных моделях процессы кластеризации в ансамблях автоосциллирующих клеток позволяют предложить гипотезу формирования МВ в ГМТ. Сущность этой гипотезы состоит в том, что в основе наблюдаемых в ГМТ явлений лежат процессы межклеточных взаимодействий, которые, вызывая изменение потенциалов автоосциллирующих клеток приводят к взаимной синхронизации автогенераторов и, тем самым, к образованию изофазных кластеров. Кластеры в свою очередь эволюционируют в устойчивые медленные волны.

Е.А.Андреев, А.В.Панфилов, Р.Н.Храмов, М.А.Цыганов

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Институт биологической физики АН СССР, Пущино

РЕАКЦИЯ ДИССИПАТИВНЫХ СТРУКТУР В МОДЕЛИ ГИРЕРА-МЕЙХАРДТА НА ВОЗМУЩЕНИЕ, ИМИТИРУЮЩЕЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Одним из основных механизмов, с помощью которых возникает пространственная упорядоченность в исходно однородных тканях при развитии организма, является механизм образования диссипативных структур (ДС).

В одномерной модели морфогенеза - уравнения Гирера-Мейнхард-

та - изучалась реакция ДС на одновременную смену коэффициентов диффузии ингибитора и активатора. Физическая правомерность этого основывается на том, что при действии миллиметрового излучения на воду существенно увеличивается ее микроконвекция.

Показано, что при изменении коэффициентов диффузии происходит перестройка ДС - меняется число пиков распределения реагентов. При этом получено явление гистерезиса, множественности и конечности числа устойчивых состояний. Такие явления наблюдаются непосредственно лишь в области приложения возмущения, т.е. в модели Гирера-Мейнхардта не обнаружены механизмы дальнодействия для передачи возмущений.

Таким образом, с помощью распределенного миллиметрового излучения возможно целенаправленное управление неравновесными системами.

В.Н.Новосельцев

Институт проблем управления, Москва

ПРОБЛЕМА УСТОЙЧИВОСТИ ЖИВОГО - ИСКУССТВЕННЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГОМЕОСТАЗА

Одной из основных концепций, в рамках которых исследуется устойчивость живых систем, является концепция гомеостаза. К настоящему времени разработано несколько формальных моделей гомеостаза, из которых наиболее удобным можно считать описание гомеостаза в терминах компартментальных моделей (что эквивалентно методу пространства состояний современной теории управления).

Эта модель хорошо описывает гомеостатические свойства на уровне биохимических и физиологических явлений, адекватно отражая возможности как естественных, так и искусственных механизмов жизнеобеспечения. Однако в последнее время появилась необходимость

расширения рамок, в которых должен исследоваться гомеостаз.

Можно показать, что теоретико-управленческая модель гомеостаза в принципе приемлема и для изучения более "низких" - биофизических уровней организации жизни. Однако здесь возникают сложности, связанные с разработкой структурных схем моделей и соответствующим расширением размерности компартментальных моделей.

С большими трудностями приходится иметь дело при расширении рамок гомеостаза "вверх" - на уровень целостного организма (психика) и на явления взаимодействия организма с экологическими и социально-экономическими факторами. Это связано с кардинальными изменениями в формальных описаниях действующих факторов и ответных реакций организма. В настоящее время стало ясно, что специфика описания окружающей среды требует использования принципов, лежащих в основе искусственного интеллекта и систем, базирующихся на знаниях.

И.Л.Вербицкий, М.М.Глибицкий

Харьковский государственный педагогический институт,
Радиоастрономический институт АН УССР, Харьков

ВОЗМОЖНАЯ УПРОЩЕННАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЕРИДИАНА

В настоящее время значительное внимание уделяется изучению механизма рефлексотерапии. Одним из существенных моментов восточной концепции акупунктурного воздействия являются представления о "внутренней энергии" /чи/ и каналах /меридианах/, по которым она циркулирует.

В работе выдвигается предположение, что меридианы представляют собой популяции тучных клеток /ТК/, отличающиеся друг от друга системой маркеров-рецепторов, расположенных на мембранах ТК. Образование меридианов происходит под воздействием специфи-

ческих веществ, выделяемых нервными окончаниями в зонах биологически активных точек /БАТ/, и естественных электромагнитных полей организма. Распространению энергии по меридиану соответствует диффузия вдоль него биологически активных веществ /БАВ/, выделяемых из БАТ и ТК.

В качестве исходной простейшей математической модели функционирования меридиана в рамках выдвинутых предположений рассматривается система, состоящая только из двух БАТ - тонизирующей /БАТI/ и седативной /БАТ2/, без ТК между ними. Предполагается, что из БАТI выделяется с некоторой интенсивностью БАВ, которое движется с постоянной скоростью к БАТ2, нейтрализуясь по дороге равномерно или пропорционально своей плотности. Попадая в БАТ2, БАВ включает механизм обратной связи, действующей через нервную систему практически мгновенно /медленный гуморальный механизм регуляции здесь не рассматривается/. Передаточная характеристика цепи обратной связи аппроксимируется кусочно-линейной функцией с двумя пороговыми уровнями. В зависимости от соотношений параметров такой системы в ней возможны 8 различных состояний /режимов функционирования/, описываемых в работе. Введение в рамках предложенной модели ТК между БАТI и БАТ2 не меняет качественной картины функционирования системы.

В работе не рассматривается диффузия БАВ от промежуточных ТК к БАТI. Исследование этого вопроса, а также других, приближающих модель к реальности, послужит предметом дальнейшего изучения.

Я.В.Пантюхин, С.И.Коханая, М.В.Завсляженский
Гидрохимический институт, Ростов-на-Дону

ОБ АДАПТАЦИИ И УСТОЙЧИВОСТИ ЖИВЫХ СИСТЕМ

I. Доказано, что в биологических системах типа "ресурс-потребитель", математическая модель которых описывается динамическими уравнениями с соответствующими коэффициентами, возможны выходы на стациснарный режим и на устойчивый синхронный режим функционирования. В последнем случае основная частота синхронизации равна произведению корня квадратного из произведения частот поступления и потребления ресурса на корень квадратный из произведения соответствующих интегральных адаптационных характеристик ресурса и потребителя.

2. Адаптация биосистемы к внешнему воздействию определяется как интеграл от адаптивного отклика системы на это воздействие по самому воздействию. На этом принципе разработаны методы нормирования воздействия на биообьект с точки зрения максимальной его адаптации, а также определения приоритетных воздействий, адаптация к которым минимальна.

3. Установлено, что в колебательных биосистемах, описываемых линейными дифференциальными уравнениями, основным внешним фактором, определяющим характерстики адаптации, является частота воздействий. Максимальная адаптация конкурирующих двухкомпонентных систем к периодическим воздействиям имеет место в том случае, если частота этих воздействий равна половине резонансной частоты рассматриваемой системы. Адаптация такой системы нарушается, если частота внешнего воздействия превосходит I,33 резонансной.

Г.М.Черняков, А.П.Бабенко, В.Л.Корочкин

Военно-Медицинская академия им.С.М.Кирова, Ленинград

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ РЕАКЦИИ СЛОЖНЫХ БИОСИСТЕМ НА ЛОКАЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КВЧ ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

В работе электрофизиологическими методами изучены: I) рецепция КВЧ излучения (диапазон частот 53,57-78 ГГц, ППЭ < 500 мкВт. $\cdot$см$^{-2}$) различными возбудимыми структурами; 2) особенности афферентных сигналов от облучаемых сенсорных областей и некоторые биоэлектрические эффекты в эфферентных вегетативных нервах; 3) реакция в органах, защищенных от непосредственного действия мм радиоволн; 4) зависимость характера откликов биосистем от уровня организации их регулярных процессов и состояния обьектов в момент воздействия; 5) зависимость реакций биообьектов с разной степенью разветвленности регуляторных механизмов от параметров излучения (частоты, ППЭ, ширины спектра).

Источниками энергии служили генератор Г4-I42 в режиме немодулированного излучения и "Инициация" - в том же режиме и при свипировании частоты ($\pm$ I МГц с частотой I КГц). Излучателем служил открытый волновод сечением I,8 х 3,6 мм, срез которого располагался не ближе 5,5 мм от облучаемых поверхностей. С целью достижения достаточной сопоставимости реакций обьектов разного уровня организации, все экспериментальные модели готовились из тканей и органов животных одного вида (травяных лягушек).

Установлено, что мм радиоволны уже при ППЭ $\simeq$ I00 мкВт.см$^{-2}$ являются эффективным раздражителем, действие которого реализуется через одновременное изменение динамики различных физиологических процессов в возбудимых структурах (генерации трансмембранных потенциалов, распространения возбуждения и др.). Афферентные сигна-

лы с места поглощения энергии КВЧ излучения по структуре эквивалентны шуму. Организация генерализованных реакций целостных биообьектов на локальное воздействие мм радиоволн происходит с вовлечением в процесс вегетативной нервной системы. Существенная немонотонность зависимости амплитуды откликов от частоты ЭМИ, характерная для относительно простых биообьектов, сглаживается по мере их усложения.

Характер изменений какого-либо показателя функционирования сложных биообьектов детерминируется не столько параметрами КВЧ излучения, сколько уровнем организации регулирования этого показателя в структуре целостной системы. Отклики целостных сложных биообьектов на локальное воздействие КВЧ излучения низкой интенсив-
сти при прочих равных условиях определяются местом поглощения
гии ЭМВ и функциональным состоянием реагирующей системы.

П.Попова, Ю.В.Казимирко, О.Г.Скотникова,
Беляев, В.С.Щеглов

нный научный коллектив "Отклик", Киев,
ский инженерно-физический институт

лил-
ро ия
ств ани-
стема-
часто
сматрем -2
частот изует-
огиче-
ибранных
тные сигна-

ИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ КВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА
ЗИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ

состояние знаний о фотосинтезирующих системах
флуоресцентных методов исследования первичных
позволяет рассматривать их в качестве удоб-
я влияния внешних воздействий физической и

ены предварительные результаты исследо-
интезирующих системах с целью выявле-
ия ЭМИ КВЧ на процессы электронного

и протонного транспорта в фотосинтетических мембранах. При воздействии КВЧ излучения в диапазоне частот 37,5-53,57 ГГц с шагом 0,05 ГГц с ППМ $\sim$ I мВт/см^2 регистрировали на специально собранных установках параметры вариабельной быстрой (10^{-9}с) и замедленной (2 мс) флуоресценции в нативных и ингибированных диуроном образцах. В качестве обьекта исследования использовали целый лист, фасоли и суспензию одноклеточной водоросли *Chlorella vulgaris*, культивируемой в среде Тамийя.

В результате проведенных исследований не выявлено достоверного влияния низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ на квантовый выход и кинетику быстрой и замедленной флуоресценции указанных обьектов. Полученные результаты следует считать предварительными, поскольку проводимые в настоящее время работы по совершенствованию люминесцентных методов позволяет повысить их информативность.

Е.А.Андреев, С.П.Тищук, А.В.Якунов
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ДИЭЛЕКТРОФОРЕЗ В МИКРОВОЛНОВОЙ ОБЛАСТИ

Исследовалось влияние электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на водные суспензии электронейтральных частиц. Изначально однородная взвесь помещалась в пластиковой чашке Петри над открытым торцом волновода КВЧ-генератора и облучалась во время оседания частиц.

Многочисленные опыты показали, что частицы концентрируются в области максимальной напряженности поля. В экспериментах использовались суспензии порошков с различными значениями диэлектрической постоянной. По сигналу светорассеяния определялась скорость сбора частиц, которая, как выяснилось, растет с увеличением ε . В наших экспериментах максимальное значение ε было

у порошка $CaTiO_3$ - 130. При добавлении в суспензию 0,01% $NaCl$ скорость сбора значительно уменьшалась. Все это явилось свидетельством диэлектрофоретической природы наблюдаемого явления.

В качестве электронейтральных частиц использовались также отмытые клетки дрожжей. Клеточная суспензия в поле миллиметровых волн вела себя аналогично суспензиям порошков с малым значением ε, т.е. не проявила какой-либо биологической специфичности. Потому результаты экспериментов указывают на необходимость учета вклада диэлектрофореза в общую картину биоэффектов миллиметровых волн. Наличие дополнительных сил, действующих на клетку и ее органеллы, может оказывать влияние на ряд важных процессов, например, регуляцию и направленность клеточного деления.

И.Я.Беляев, Д.И.Еднерал, К.В.Лукашевский
Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Московский инженерно-физический институт

ДВА АСПЕКТА ГЕНЕТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЭМИ КВЧ

При рассмотрении генетического действия факторов физической или химической природы можно выделить две основные группы эффектов. К первой из них относятся мутагенные эффекты, связанные с различными по величине изменениями нуклеотидной последовательности ДНК (точковые замены, делеции, вставки, рекомбинации и т.д.). Вторая группа объединяет феногенетические эффекты, т.е. те, которые определяются изменениями структурно-функциональной организации генома отдельных клеток или их групп. Под структурной организацией здесь понимается относительное внутриклеточное (внутриядерное) расположение отдельных участков генома (доменов), степень их компактизации, метилирования и т.д.

Рассматриваются литературные и собственные данные об эффек-

тивном фенсгенетическом действии ЭМИ КВЧ. Спецификой этого действия является частотная зависимость и эффективность низких интенсивностей ЭМИ. Рассматриваются также результаты некоторых исследований по проверке мутагенного (ДНК-тропного) действия микроволн. Сделан вывод об отсутствии надежных экспериментальных доказательств мутагенности ЭМИ КВЧ-диапазона.

Д.И.Еднерал, И.Я.Беляев, В.С.Щеглов

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Московский инженерно-физический институт

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КВЧ НА КЛЕТКИ МЕРИСТЕМЫ *C. capillaris*

Специфика воздействия ЭМИ КВЧ на функциональную активность генетически регулируемых систем различных клеток и организмов, установленная в ряде исследований, позволяет предполагать, что подобному влиянию подвержен уже первый - транскрипционный уровень генной эксперссии. Эта гипотеза нашла подтверждение в работе *F. Kremer*, проведенной на клетках слюнных желез *A. lucidus*. Из полученных результатов следует, что ЭМИ КВЧ изменяет ДНК-белковое взаимодействие за счет прямого или косвенного влияния на конформацию реагирующих макромолекул. О способности микроволн влиять на взаимодействие ДНК-белок свидетельствуют также результаты работ, в которых авторы наблюдали декомпактизацию хромосом при длительном микроволновом воздействии на лимфоциты человека и крысы. Развивая данный подход мы исследовали действия ЭМИ КВЧ на классический обьект цитогенетики-клетки меристемы *C. capillaris*. Помимо поиска условий КВЧ-воздействия, отвечающих специфическому изменению компактизации хромосом, была поставлена задача проверки мутагенности ЭМИ в широком диапазоне частот при

ППМ, применяемых в микроволновой резонансной терапии. Этот аспект применения МРТ приобрел особое значение после появления работ о резонансном генотоксическом действии микроволн малой интенсивности *in vitro*.

Время непрерывного воздействия ЭМИ на *C. capillaris* составляло 8 ч, что примерно соответствует митотическому циклу меристематических клеток. Крепис подвергали такому воздействию I,2 или 3 раза с интервалом I6 ч. Каждый раз облучения ЭМИ проводили в режиме перестройки частоты в диапазоне $\Delta f \sim$ I ГГц. При облучении крепис в диапазоне 58-60 ГГц была зарегистрирована общая декомпактизация хромосом, подобная обнаруженной ранее. Однако, эта декомпактизация проявлялась лишь при повышенной температуре культивирования. Облучение меристематических клеток в диапазоне 4I-43 ГГц привело к резкому увеличению частоты специфического вида декомпактизации в прицентромерных районах хромосом A. При используемой ППМ 8 мВт/см^2 даже в условиях термостатирования наблюдался разогрев (до 0,7^{o}C) среды культивирования. Однако подобный разогрев не обьясняет частотной зависимости эффекта, поскольку в соседних (неактивных) диапазонах увеличение t^oC было таким же или даже большим. Кроме того, повышение температуры с помощью внешнего термостата на I0^{o}C не сказывалось на уровне декомпактизации прицентромерных районов хромосом. Для проявления эффекта требовалось длительное воздействие ЭМИ КВЧ в течение 2-х циклов. При снижении ППМ на I-2 порядка декомпактизация также не проявлялась. Обсуждаются возможные причины полученной частотной и мощностной зависимости. По результатам экспериментов на выбранной тест системе можно сделать вывод об отсутствии мутагенного действия ЭМИ в диапазоне 37,50-78,40 ГГц и о его способности частотозависимо влиять на процессы ДНК-белкового взаимодействия.

К.В.Лукашевский, И.Я.Беляев

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Московский инженерно-физический институт

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ГЕНОВ ПРОФАГА λ В КЛЕТКАХ *E. coli* ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КВЧ

Согласно ряду экспериментальных данных ЭМИ КВЧ способно специфически вызывать феногенетические эффекты при воздействии на организмы разного уровня эволюционной организации. Отсюда следует, что фундаментальной системой, сложившейся на ранних этапах эволюции и подверженной специфическому действию миллиметрового излучения, является система генной экспрессии клеток и организмов. Поэтому одним из важнейших теоретических и прикладных вопросов биорезонансного действия ЭМИ КВЧ является вопрос о закономерностях такого влияния на регуляцию генной активности, особенно на переключение работы групп и отдельных генов. Для этих исследований наиболее удобна подробно изученная в молекулярной биологии система переключения генов профага λ в клетках *E. coli* с лизогенного на литический путь развития. Такое переключение, приводящее к индукции профага и лизису бактериальной клетки - хозяина, эффективно происходит при воздействии на лизогенные клетки генотоксических факторов, например, ионизирующей радиации. Индукцию профага λ обычно связывают с процессом появления протеолитической активности у *Rec* A белка, которая вызывается повреждениями ДНК (однонитевыми брешами). Однако в работе *S. J. Webb* было установлено индуцирующее профаг действие низкоинтенсивного ЭМИ на частоте 70,4 ГГц. Подобное влияние вряд ли может быть генотоксичным и в совокупности с данными о индукции профага λ в некоторых мутантах при повышении температуры свидетельствует о наличии не

связанных с повреждением ДНК механизмов переключения генов профага λ. В опытах с клетками E. coli № 99 (λ^+) (использованные в работе штаммы получены во ВНИИ "Генетика") нами показано, что ЭМИ с ППМ=0,4 мВт/см^2 может резонансно в диапазоне частот 70,3÷70,6 ГГц индуцировать выход профага λ. Эксперименты проводились по методике, описанной S. J. Welt и подтверждают полученные им результаты. В исследовании действия ЭМИ того же частотного диапазона на клетки E. coli № 99 ($recA^-, \lambda^+$) получен аналогичный результат. Как в диком, так и в мутантном по Rec A функции штаммах E. coli эффект индукции был примерно одинаков по величине и на порядок превышал ошибку измерения.

В используемых штаммах не было зарегистрировано возрастания индукции профага при повышении температуры культивирования клеток до 10°С. В то время, как в диком штамме ионизирующие излучения вызывают индукцию, по крайней мере на два порядка превышающую контрольный уровень, профаг λ в клетках rec A$^-$ не реагирует на ионизирующие излучения переходом на литический путь развития. Таким образом, принципиальное отличие действия двух факторов заключается в том, что ключевая функция рациационно-индуцированной SOS -репарации, осуществляемая Rec A белком, не играет роли в резонансной индукции профага λ ЭМИ КВЧ. При наличии обратного эффекта мы могли предполагать, что инициируют исследуемый процесс сайты частичной денатурации участков ДНК, образующихся по солитонному механизму. Полученные результаты оставляют для детального рассмотрения две основные гипотезы феногенетического действия ЭМИ КВЧ.

М.А.Рожавин, В.В.Сологуб, И.Ю.Микитюк

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРООРГАНИЗМЫ КАК ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ЭМИ КВЧ

Микроорганизмы как тест-обьекты в опытах по изучению биологических эффектов ЭМИ КВЧ привлекают исследователей относительной простотой организации клеток, высокой скоростью роста и легкостью получения множества последовательных генераций, а также возможностью одновременной регистрации различных параметров жизнедеятельности, причем в опытах с микроорганизмами нет ограничений, связанных с применением инвазивных методик, в отличие от наблюдений за испытуемыми людьми. Вместе с тем воспроизводимость результатов экспериментов в большой степени зависит от максимальной стандартизации условий опытов. Оставляя за рамками данного сообщения требования к физико-технической части экспериментов, включающие четкую настройку генерирующей и измерительной аппаратуры, использование сопоставимых кювет и т.д., изложим основные аспекты стандартизации микробных культур и условий их выращивания. По нашим данным, к параметрам, подлежащим строгому контролю, относятся:

I) состав питательных сред, используемых для выращивания микроорганизмов;

2) микробная нагрузка (концентрация микробных клеток в облучаемой суспензии);

3) обьем (площадь поверхности) облучаемой микробной суспензии;

4) возраст и физиологическое состояние культуры;

5) температурный режим в процессе выращивания и обработки тест-штамма.

Кроме того, большое значение имеют синхронизация культуры и

учет гелиокосмических факторов, поскольку по некоторым наблюдениям, эффекты ЭМИ КВЧ проявляют биоритмологическую зависимость.

Е.А.Андреев, М.У.Белый, А.В.Якунов
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВЛИЯНИЕ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН НА ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ЦИКЛА ДРОЖЖЕВЫХ КЛЕТОК

Исследовалось влияние электромагнитного излучения миллиметрового диапазона (ЭМИ ММД) на длительность клеточного цикла *Saccharomyces cerevisiae*. Клетки подвергались воздействию ЭМИ частоты 41,9 ГГц при плотности мощности 100 мкВт/см^2 во время их роста на твердой питательной среде. По серии микрофотоснимков, сделанных через равные промежутки времени, было проанализировано большое число клеточных биографий. При этом для каждой культуры строились кривая роста и гистограмма распределения клеток по длительности цикла. Выяснилось, что облучение существенно влияет на динамические характеристики культуры. В частности, значительное увеличился разброс значений от опыта к опыту удельной скорости роста, определяемой по кривой роста. В то же время оказалось, что в облученной культуре происходит деформация контура распределения клеток по длительности цикла. Статистический анализ показал, что контур расщепляется на две компоненты и это, в свою очередь, свидетельствует о переходе части облученных клеток в новый режим функционирования с другим, вполне определенным значением длительности цикла ("биологическое квантование"). Вероятностный характер такого эффекта можно связать с существованием зависимости восприимчивости клеток к ЭМИ ММД от их функционального состояния. Изменение длительности цикла под действием ЭМИ можно представить как "снятие вырождения" по некоторому биологическому

Кроме того, большое значение имеют синхронизация культуры и

параметру, характеризующему, например, отклонение от наиболее вероятного режима. Такая ситуация, как известно, реализуется при микроволновой терапии, где на воздействие ЭМИ откликается только организм с нарушенными функциями.

В.М.Штемлер

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Московский инженерно-физический институт

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭМИ КВЧ НА ДЫХАНИЕ И ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА СПЛЕНОЦИТОВ ИЗ СЕЛЕЗЕНКИ КРЫС

С целью исследования возможности прямого специфического действия ЭМИ КВЧ на форменные элементы крови в системе микроциркуляции и, в частности, влияния ЭМИ на иммунокомпетентные клетки (лимфоциты) в работе изучено влияние облучения суспензии спленоцитов из селезенки крыс *invitro* в диапазоне 37,5-47,5 ГГц при средних ППМ от 0,05 до 6,5 мВт/см^2 на интенсивность клеточного дыхания (скорость потребления O_2) и скорость выхода K^+ из клетки.

Обнаружено достоверное частотнонеспецифичное увеличение скорости выхода K^+ из спленоцитов во время 30 мин. облучения при уровнях падающей мощности 1-6,5 мВт/см^2. Средняя удельная плотность поглощенной энергии ЭМИ в облучаемом препарате, измеренная по кинетике нагрева, составляла 1,5 мВт/мл на 1 мВт/см^2 падающей ППМ. Показана линейная зависимость эффекта от ППМ, достигающая 20% при 6,5 мВт/см^2. Сравнение эффектов действия ЭМИ на препараты клеток, обработанных специфическими мембранными эффекторами различной природы (А-23187, леворин, ДССД), указывает на неспецифический характер действия ЭМИ, связанный с увеличением утечки K^+ из клеток. На основе результатов измерения нагрева препаратов в процессе облучения и сравнения с температурной чувствительностью

выхода K^+ сделан вывод о тепловой природе наблюдаемых эффектов.

Достоверного влияния ЭМИ КВЧ в том же диапазоне параметров облучения на биоэнергетические процессы в клетках не обнаружено.

И.М.Дмитриевский, В.С.Щеглов

Временный научный коллектив "Отклик", Киев
Московский инженерно-физический институт

МИКРОДОЗИМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ МАКРОЭФФЕКТОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОБЬЕКТЫ В ПРОЦЕССАХ С УСИЛИТЕЛЬНЫМ МЕХАНИЗМОМ

В развитие идей, высказанных на У Всесоюзном совещании по микродозиметрии [I], рассмотрены эффекты вероятностного исхода результатов облучения биологических обьектов.

По аналогии с другими явлениями слабых воздействий (см.доклад Дмитриевского И.М.) высказано предположение, что и при воздействии ионизирующего излучения первоначальный радиационный эффект /радиационная рацемизация аминокислот) будет приводит к конечному результату через усилительный механизм (изменение проницаемости биомембран). Вариабельность первоначальных радиационных эффектов будет определяться микродозиметрическими флуктуациями и достигать значительных величин. Среднее же значение окончательного эффекта достигается за счет усилительного механизма, который одновременно обеспечивает сохранение без изменения вариации первоначального эффекта. Этот подход позволил обьяснить высокие значения дисперсии эффекта, наблюдаемого в эксперименте [I], который до сих пор не удавалось обьяснить. Эти эффекты должны также учитываться при рассмотрении экологических задач и при рассмотрении проблемы устойчивости живых систем.

1. И.М.Дмитриевский. Ассиметрия живой природы, радиобиология, и микродозиметрия. Материалы У Всес. совещания по микродозиметрии. Том 2. Усть-Нарва, 1986, с.86-99.
2. И.М.Дмитриевский. Возможный молекулярный механизм влияния слабых электромагнитных и акустических полей на биологические и физико-химические системы. В сб.: Механизмы биологического действия электромагнитных излучений. Пущино, 1987, с.27.
3. Радиобиология, т.22, вып.I, 1982, с.83-93.

Е.В.Бигдай, В.О.Самойлов

Военно-медицинская академия им.С.М.Кирова, Ленинград

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАДИОВОЛН НА КЛЕТОЧНОЕ ДЫХАНИЕ И КАЛЬЦИЕВЫЙ ОБМЕН МИОКАРДИОЦИТОВ

Целью нашей работы было изучение влияния миллиметровых радиоволн низкой интенсивности на клеточное дыхание и кальциевый обмен миокардиоцитов.

Опыты проводились на препарате изолированного сердца лягушки по Граменицкому-Шидловскому, помещенном в ванночку с раствором Рингера. Интенсивность клеточного дыхания оценивалась посредством изучения флуоресценции восстановленных пиридиннуклеотидов (НАД·Н) и окисленных флавопротеидов (ФП). Изменение интенсивности флуоресценции НАД·Н и ФП свидетельствует об изменении клеточного дыхания, а значит, и метаболической активности миокарда.

Кальциевый обмен миокардиоцитов исследовался посредством изучения флуоресценции комплекса: Са-ХТЦ-клеточная мембрана на том же препарате, помещенном в 25 мкмоль раствор хлортетрациклина (ХТЦ). Интенсивность Ca^{2+}- флуоресценции характеризует концентрацию этого иона на клеточных мембранах, а ее изменение связано

с изменением содержания Ca^{2+}, связанного с мембранами.

Установлено, что воздействие миллиметровых радиоволн слабой интенсивности снижает флуоресценцию НАД.Н и усиливает ФП, что говорит об усилении клеточного дыхания и повышении метаболической активности миокарда. Под действием радиоволн ослабевает свечение комплекса: Са-ХТЦ-КМ, что свидетельствует о том, что Ca^{2+} сходит с клеточных мембран. Особенности флуоресцентных реакций на фоне ЭГТА и хлористого кадмия позволили предположить, что Ca^{2+} сходит преимущественно с внутриклеточных мембран (по-видимому, саркоплазматической сети и митохондрий).

Таким образом влияние миллиметровых радиоволн низкой интенсивности на препарат изолированного сердца лягушки проявляется в нарушении Ca^{2+} обмена. Известно, что потенциалнезависимый $2H/Ca^{2+}$ - обмен связан с окислением пиридиннуклеотидов в митохондриях миокардиоцитов. Повышение содержания кальция в миоплазме приводит к окислению НАД·Н. При этом резко активируется дыхание. Таким образом, снижение вторичной флуоресценции комплекса: Са-ХТЦ-КМ и собственный флуоресценции НАД·Н и усиление свечения ФП под действием миллиметровых радиоволн, что было установлено в нашей работе, взаимосвязаны и характеризуют усиление дыхания препарата при его облучении. С нарушением кальциевого обмена можно связать наблюдаемые нами ранее изменения возбудимости, проводимости, автоматизма и сократимости миокарда.

Ю.Н.Левчук, А.И.Караченцева и В.М.Осокин

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Научно-производственное обьединение, Горький

ИЗУЧЕНИЕ РАДИОТАКСИСА *DUNALIELLA VIRIDIS* и *E.coli* МЕТОДОМ ВЗАИМНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ ЛАЗЕРНЫХ ПУЧКОВ

Если частица, двигаясь равномерно, последовательно пересекает два пучка света с интенсивностями I и I_2 (см.рис.I), то функция взаимной корреляции интенсивностей $G^{вз}(\tau)=\langle I_1(t)I_2(t+\tau)\rangle$ будет иметь максимум на времени

$$\tau_0=\frac{\ell}{v_0\cos\alpha},$$

где ℓ - расстояние между пучками, v_0 - скорость частицы, α - угол между вектором скорости и перпендикуляром к пучкам I_1 и I_2 (см.рис.2). Для бактерий, участвующих в коллективном детерминированном движении (таксисе), метод взаимной корреляции позволяет найти скорость собственного движения частицы v_0 (при $\ell<\ell_0$, ℓ_0 - длина линейного пробега отдельной бактерии) и скорость коллективного дрейфа популяции в заданном направлении (при $\ell>\ell_0$). Кроме того, меняя расстояние между пучками ℓ , можно по исчезновению максимума функции взаимной корреляции определить длину свободного пробега бактерии в условиях, вызывающих таксис, и сравнить ее с пробегом в отсутствие эффектора. Это позволяет найти такой важный микроскопический параметр таксиса, как соот-

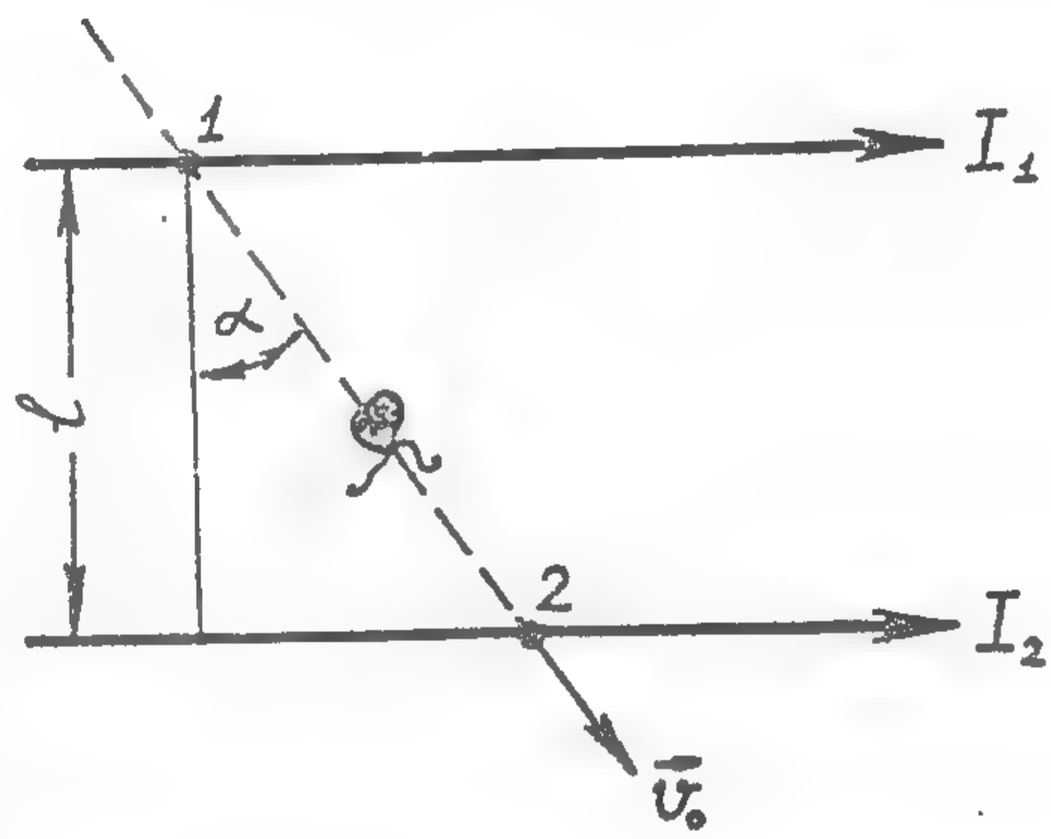


Рис.I. Геометрия метода взаимной корреляции лазерных пучков

ношение времени линейного пробега бактерии и беспорядочного вращения (твидлинга). В докладе обсуждается конструкция установки, реализующей метод взаимной корреляции для регистрации радиотаксиса - детерминированного движения микроорганизмов в условиях градиента электромагнитного поля КВЧ-диапазона. Оценивается вклад в изменение интенсивности лазерных пучков оптической активности бактериальных частиц и влияние перерассеянного излучения. Приводятся данные по оптимизации схемных решений и точности измерения корреляционных функций. Измерения функций взаимной корреляции проводились с помощью анализатора сигналов Ф-38, работающего в реальном масштабе времени. Для калибровки измеряемых временных интервалов использовался медленно движущийся полупрозрачный случайный экран, исходя из скорости которого определялось точное расстояние между лазерными пучками. Для моделирования тактильного движения бактериальных частиц применялась вертикальная проточная кювета, в которой суспензия клеток двигалась с заданной скоростью. В докладе обсуждаются результаты экспериментов, проведенных с клетками *Dunaliella viridis* и *Escherichia coli*, и особенности статистической обработки экспериментальных данных. Полученные данные сравниваются с аналогичными экспериментами, проведенными ранее, в которых детектирование эффекта осуществлялось

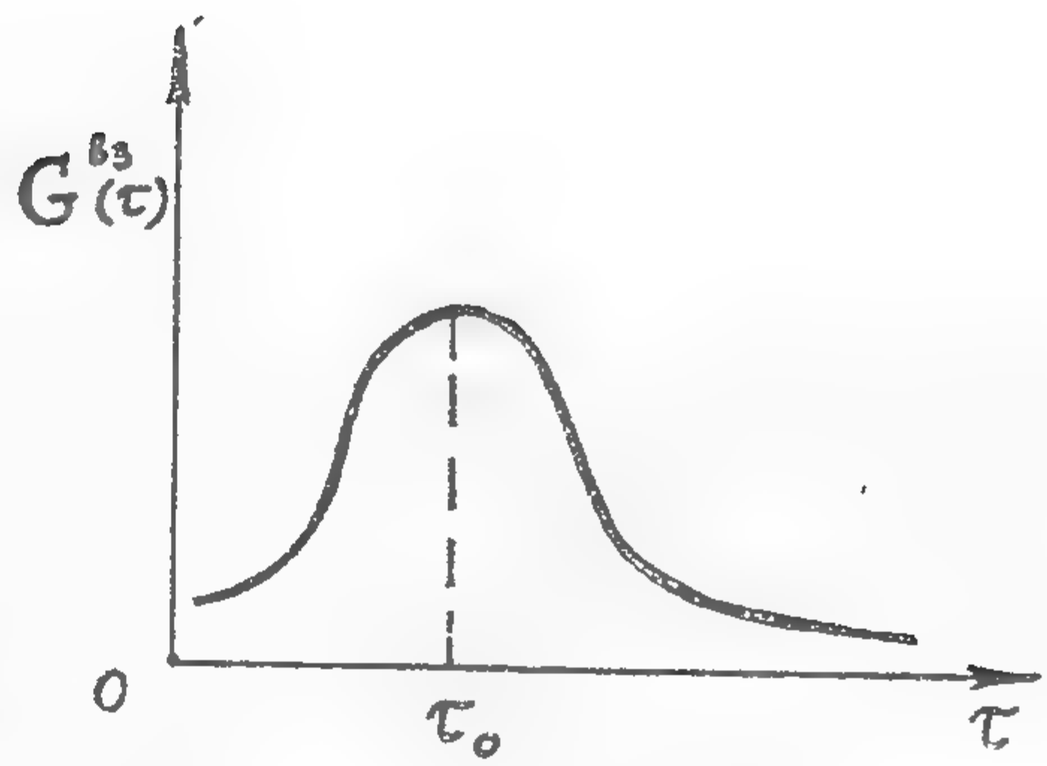


Рис.2. Функция взаимной корреляции лазерных пучков, пересекаемых движущимися в определенном направлении бактериями

методом оптического смешения. Разработанная методика пригодна для исследования детерминированного движения в градиенте любого эффектора.

Я.В.Пантюхин, С.И.Коханая, М.В.Заволженский,
С.П.Рыков

Гидрохимический институт, Ростов-на-Дону

МЕТОД ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ БИООБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДУЛИРОВАННЫХ ЭМИ СВЧ И КВЧ

Обобщение посвящено вопросу модуляции многохроматического СВЧ или КВЧ сигнала, отраженного от биологического объекта. Всякий биообъект обладает собственным ЭМИ, которое может изменяться во внешних условиях, в том числе и электромагнитных, не связанных с измерительным ЭМИ. В первом приближении предполагается, что напряженности внутренних ЭМИ на поверхности рассматриваемого биообъекта имеют заданные частоту и амплитуду. Такими поверхностями могут служить зоны Зажарьина-Геда, БАТ и другие поверхности организма. В таком случае проблема сводится к математической модели, в которой поверхность биообъекта рассматривается как плоскость на которой заданы напряженности ЭМИ. На эту плоскость под заданным углом падает монохроматический сигнал с заданной частотой. Для отраженного сигнала записывается и решается система уравнений Максвелла с заданными граничными условиями на рассматриваемой плоскости. Решение получается в виде отраженного сигнала, модулированного ритмами исследуемой части поверхности организма. Полученные результаты свидетельствуют о возможности изучения ответных реакций биообъекта (в том числе человека) на воздействия различных факторов окружающей среды, в том числе и

ЭМИ и КВЧ. Приводится описание и некоторые результаты использования СВЧ и КВЧ устройств, работающих в двух энергетических режимах: комбинированном и информационном. Первый предусматривает оценку реакций биообьектов на воздействие ЭМИ с различными характеристиками по измененным параметрам отраженных и прошедших через обьект или мимо него волн, а второй - изучение реакций биообъекта на любые другие воздействия, в то время, как электромагнитное излучение на него не влияет.

В.М.Мухортов, А.И.Машенко, Г.С.Стрюков,
Ч.Толмачев

Научно-исследовательский институт физики,
ОВФД, Ростов- на- Дону

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПУЛЬСОВОЙ ДИАГНОСТИКИ

В настоящем сообщении приводятся данные по разработке и созданию комплекса аппаратуры, составляющей техническую часть обьективной пульсовой диагностики в электрофизиологическом исследовании сердечно-сосудистой системы, использующей опыт тибетской медицины. Одним из основных вопросов такого комплекса является разработка физического принципа и конструктива тактильного преобразователя, который смог бы быть эмитатором чувствительных подушечек пальцев. При разработке такого преобразователя основывались на следующих априорных требованиях:

- высокая чувствительность, надежность, помехозащищенность, возможность изготовления по интегральной технологии, простота эксплуатации, низкая стоимость;

- преобразователь генераторного типа с податливостью, соизмеримой со стенками лучевой артерии;

- максимальный размер активной части преобразователя не более (0,5 ÷ I) мм и общей массой не более 0,I г;

- чувствительность не только к деформации стенок артерии, но и к акустическому сигналу;

- изготовление в матричном виде с необходимой топологией, эмитирующей три пальца, помещенные на лучевую артерию;

- обеспечение емкости датчика на уровне (300-I000) пГ для согласования с кабелем.

Нами разработаны преобразователи, удовлетворяющие перечисленным требованиям на основе тонких сегнетоэлектрических пленок (I-2 мкм), осажденных ионно-плазменным методом на металлическую фольгу (20-50 мкм). Соединение с кабелем осуществлено посредством герметичного стеклопластикового корпуса с толщиной стенок 20-30 мкм. Крепление преобразователя на лучевой артерии производилось посредством клея. Основные параметры преобразователя (≈700-I000 пФ; пороговая чувствительность к относительной деформации $\frac{\Delta \ell}{\ell} = I0^{-9}$, диаметр датчика 5 мм, диапазон рабочих частот $I0^{-3}$-$I0^{8}$ Гц) позволили адекватно проводить измерения пульсограмм. Сигнал с датчика подавался через АЦП на вход микро-ЭВМ "Искра-226". Максимальная частота дискретизации составляла 2 кГц. Проводился спектральный анализ пульсограмм, выделивший характерные полосы частоты. Обсуждаются перспективы создания матричных датчиков.

А.И.Машенко, Н.М.Машенко, Г.С.Стрюков,
Г.Н.Толмачев, Г.А.Шерер

Научно-исследовательский институт физики
Ростовского государственного университета

ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ ДЛЯ СЪЕМА ИНФОРМАЦИИ С БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ДЕЙСТВИИ НА НИХ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Для изучения отклика организма при действии на него лазерного и другого излучения важное значение имеют характеристики первичного преобразователя - датчика. В данном сообщении приводятся результаты исследования для данной цели различных типов датчиков, но основное внимание уделяется оптическим датчикам. Оптические датчики состояли из источника освещения, стабилизированного по току, прямого и обратного светопроводов, фотоэлектронного умножителя. Сигнал от источника освещения мог проходить через монохроматор, что обеспечивало изучение реакции организма на различных длинах волн. Измерялась только переменная составляющая сигнала.

Обработка сигнала проводилась на микро-ЭВМ "Искра-226". Спектральный анализ показал наличие в выходном сигнале нескольких дискретных частот, соответствующим ряду ритмов человека. При воздействии лазерного излучения на человека наблюдалось некоторое изменение частот в спектре и их амплитуд. Анализируются полученные результаты с позиций ритмобиологии.

Ю.А.Петушков, Я.В.Саноцкий, Б.И.Стаднык,
М.И.Струк, П.Г.Столярчук, Л.М.Шутер

Львовский политехнический институт

О МЕТОДЕ РЕГИСТРАЦИИ "ИНФОРМАЦИОННЫХ" ПОЛЕЙ ОБЬЕКТОВ

На пусти своего эволюционного развития, изучая законы материального мира, человек постоянно замечал явление энерго-информационного воздействия между различными обьектами природы, которые до настоящего времени не всегда обьясняются имеющимися научными знаниями в области естествознания.

Сегодня известно, что физико-химические процессы сопровождаются излучением электрических, магнитных и электромагнитных волн в широком диапазоне частот, которые характеризуют данный обьект. Назовем такое сложное поле "информационным". Под воздействием "информационного" поля можно индуцировать электрический заряд, например, в диэлектриках, которые имеются свойства электретов.

Нами проводятся исследования методов наведения электрического заряда на электретах под воздействием "информационных" полей обьектов живой и неживой природы. Для фокусирования и усиления "информационного" поля на электрет используются концентраторы определенной конструкции с проводниками.

Под воздействием "информационного" поля в электрете наводится электрический заряд, значение и полярность которого зависит от индивидуальных свойств обьекта.

Так, например, если "информационное" поле нефти сфокусировать в электростатической камере на электрет на нем возникает электростатический заряд. Изготовленный по такой методике электрет обладает свойством изменения статического заряда при повторном помещении его в "информационное" поле нефти. Подобные исследования про-

ведены с водопроводной и дистиллированной водой, различными химическими растворами, растениями, металлами, диэлектриками, живыми организмами и др., при этом уровень наведенного статистического заряда электрета принимает различные значения, причем, значение наведенного от обьектов живой природы электрического заряда электрета значительно больше. Представляет интерес воздействие совмещенных "информационных" полей. Так, "информационные" поля разных по своей природе обьектов индуцируют суммарный статистический заряд электрета.

В докладе приводится описание результатов экспериментов по изучению и разделению обьектов в зависимости от их "информационных" полей.

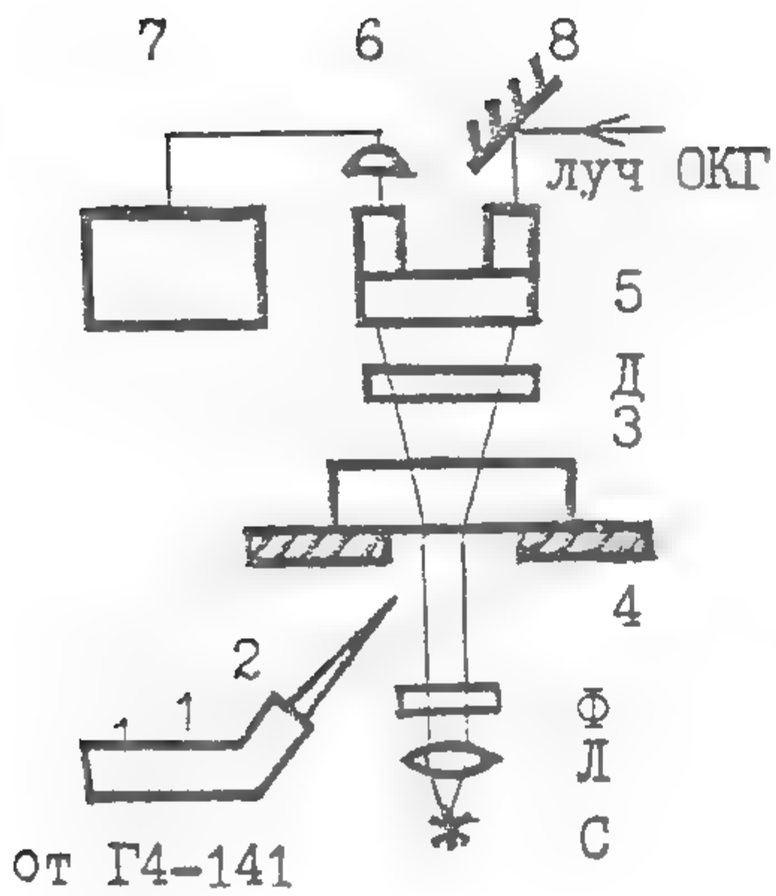
М.У.Белый, В.В.Гижко, Г.Л.Конончук

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МЕТОДИКА И АППАРАТУРА ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ КРИВЫХ РОСТА КЛЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ С ЭМИ

Известная методика, основанная на измерении оптической плотности клеточной суспензии [I], является более быстрой и точной, чем прямой счет клеток, однако имеет существенные недостатки. Она не позволяет проверить корректность усреднения, связанного с непрерывным перемешиванием клеток, имеет ограниченный диапазон точно измеряемых концентраций и низкую производительность.

В предлагаемой методике указанные ограничения отсутствуют и имеются новые возможности. Принципиальные особенности методики иллюстрирует рисунок. Микроволновое излучение через волновод I и диэлектрическую штыревую антенну 2 подводится снизу к облучаемому участку чашки Петри 3 с культурой клеток. Чашка размещена на двух-



координатном столике 4 так, что облучаемый участок находится в поле зрения бинокулярного микроскопа 5 типа МБС-9.

Свет от лампы накаливания C, сколлимированный линзой $Л$, через светофильтр $Ф$ освещает поле зрения. Прямой пучок задерживается специальной диафрагмой $Д$. Свет, рассеянный клетками, через обьектив микроскопа попадает на фотоприемник 6 с регистратором 7. Второй окуляр служит для темнопольного наблюдения за облучаемым участком, а также используется как канал лазерного облучения культуры - через зеркало 8. Это позволяет проводить комбинированные эксперименты по микроволновому облучению и одновременной регистрации лазерного Рамановского спектра клеток *in vivo* 2. Для Рамановской спектроскопии клеток представляют интерес и эффекты лазерного облучения; установка позволяет их исследовать.

Измеряемый приемником 6 сигнал пропорционален числу клеток в диапазоне концентраций от I до 10^5 кл./мм^2. Минимальный диаметр поля зрения равен 2 мм, соответствующие ему максимальное число параллельно исследуемых участков - I2xI2.

Естественно, в эксперименте с большим числом одновременно облучаемых участков априорно возможны интерференционные эффекты - за счет рассеянного микроволнового или лазерного излучения, или за счет межклеточных взаимодействий. Роль этих эффектов легко выяснить одноканальным контрольным экспериментом. Существенно, что имеется возможность выбирать микрообласть воздействия ЭМИ и изучать прост-

ранственное распределение реакции всех клеток культуры. Такая постановка эксперимента нам представляется более корректной. Она позволяет проверить обобщения работы [3].

В докладе предполагается обсудить некоторые результаты влияния микроволнового и лазерного ЭМИ на рост культуры пивных дрожжей, а также роль различных источников ошибок.

1. W. Grundler, F. Keilman, H. Fröhlich. Phys. Lett, 62A, 463 (1977)
2. S. J. Webb. Phys. Rep, 60, 201 (1980).
3. С.П.Ситько, Почему не всегда воспроизводимы "резонансы" Девяткова-Грюндлера?, Изв.АН УССР, 1989, - в печати.

А.Г.Ордынец

Институт проблем криобиологии и криомедицины
АН УССР, Харьков

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИКО-АКУСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С БИООБЪЕКТАМИ

В основу метода положена регистрация процессов, сопровождающих взаимодействие модулированного миллиметрового ЭМИ со спектрально-неоднородной средой. При этом амплитуда и фаза температурных и акустических колебаний, возникающих за счет переменной составляющей поглощенной мощности, заключают в себе большой объем информации о теплофизических и поглощающих свойствах объекта с возможностью локализации информации по поверхности и дифференциацией по глубине. Последнее обусловлено степенной / $n = -1/2$ / зависимостью затухания температурных волн от частоты модуляции. При этом в формировании результирующего оптико-акустического /ОА/

сигнала принимает участие практически только переменная составляющая тепловыделения в пределах длины тепловой диффузии. Использование частот модуляции от 10^{-1} до 10^{2} Гц позволяет при наличии дисперсии поглощения в анализируемых зонах получить информацию о физических характеристиках слоев, прилегающих к поверхности облучения на расстоянии от 10^{-2} до I мм.

Разработан оригинальный оптико-акустический датчик с косвенной регистрацией ОА-сигнала, пригодный для применения Полученные с его помощью экспериментальные результаты подтверждают правомочность теоретических предпосылок и перспективность метода при выяснении первичных механизмов биологического действия ЭМИ. Предлагаемый метод может иметь важное метрологическое значение при регистрации удельной поглощенной мощности ЭМИ в биообъектах.

РАЗДЕЛ У. РЕАКЦИИ ЦЕЛОСТНОГО ОРГАНИЗМА И ЕГО СИСТЕМ НА ЛОКАЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭМИ КВЧ

Е.А.Андреев, Н.Я.Гридина, В.М.Крамар

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА НАПРАВЛЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ В БИОСИСТЕМАХ С ПОМОЩЬЮ ЭНТРОПИИ БОЛЬЦМАНА-ГИББСА-ШЕННОНА

Хорошо известно, что биообьекты относятся к классу открытых неравновесных систем, интенсивно обменивающихся веществом, энергией и энтропией с окружающей средой. На остаточно коротких временных интервалах (по сравнению с длительностью жизни) они находятся в так называемом "стационарном" состоянии, устойчивость которого обеспечивается в большой мере за счет генерации энтропии в системе. Определение скорости ее прироста служит основой для выбора соответствующих потоков и сил при феноменологическом описании системы.

В работе демонстрируются результаты практического применения S -теоремы Ю.Л.Климонтовича для прогнозирования поведения реальной биосистемы. Предполагается, что количественной мерой направленности процессов может служить энтропия $S(a)$, вычисляемая как

$$S(a) = -\int f(x,a) \ln f(x,a)\, dx,$$

где $f(x, a)$ - функция плотности распределения величины $x(t, a)$, характеризующей режим поведения биосистемы при изменении управляющего параметра " a ". Разность энтропии $\tilde{S}_0(a) - S(a)$ определяет изменение степени хаотичности

режимов при переходе к состояниям с $Q \neq 0$ и позволяет сделать выводы об интегральной направленности процесса (стационарный режим, самоорганизации или деструктурирование), который происходит в системе.

В соответствии с вышеприведенными соображениями разработана численная процедура, реализованная в виде законченного программного продукта для работы в среде СС ЕС, которая позволяет по экспериментальным данным решать поставленную задачу. Апробация проводилась для двух модельных процессов (периодический сигнал в виде стандартного синуса и последовательность случайных чисел с нормальной плотностью распределения) и некоторых реальных биологических сигналов, характеризовавших влияние развивающейся опухоли на увеличение степени хаотичности первоначально ритмично организованной деятельности желудка, а также воздействие ряда антигипоксических веществ на дыхательную систему экспериментальных животных. Количественные результаты расчета в эксперименте с химически индуцированными опухолями (существенное увеличение энтропии и изменение параметра интенсивности внешнего шума в зависимости от выбора базисного состояния) хорошо совпали с интуитивным физическим и биологическим представлением о деструктивной направленности опухолевого процесса в желудке. Для оценки чувствительности метода к более тонким изменениям функционального состояния организма процедура вычисления энтропии применялась для экспериментов с воздействием фторида натрия на дыхательную систему крыс. Известно, что при гипоксических состояниях такое воздействие влечет положительную динамику ответной реакции. Однако введение постороннего химического агента в организм в норме не обязательно повышает устойчивость системы. С термодинамической точки зрения она в этом случае, находясь в режиме "минимума производства энтропии", должна ответить

незначительным ее положительным приростом. Расчеты подтвердили эти соображения.

Таким образом, использование критерия энтропии Больцмана-Гиббса-Шеннона на основе $\mathcal{S}$ -теоремы для оценки относительной степени организованности режимов поведения целостных организмов представляется перспективным для практического применения метода в биологии и медицине.

Обсуждается возможность использования данного подхода для определения интервалов стационарности процессов, переходных режимов в живых системах, построения иерархии управляющих параметров в соответствующем пространстве.

Ю.Е.Вагин, В.А.Шестипёров
Институт нормальной физиологии им.П.К.Анохина
АМН СССР, Москва

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ РАЗРАБОТКИ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕФЛЕКСОТЕРАПИИ

Гипотеза о возможности коррекции функций организма с помощью воздействия микроволновой энергией на точки акупунктуры возникла в 1976 году. Она основывалась на представлениях о соответствии глубины проникновения микроволн в биоткани глубине введения акупунктурных игл. Экспериментальное подтверждение возможности влияния микроволн на функции организма было получено в опытах на животных. Было установлено, что воздействие на частоте 2,45 ГГц мощностью 100-1000 мВт вызывает у кроликов реакцию избегания, направленную на устранение животного от незнакомого локального нагрева. При нетепловом воздействии микроволн (1-10 мВт) на точки акупунктуры в здоровом организме животного ответные реакции отсутствовали. Это соответствовало литературным данным, что воздей-

ствия на точки акупунктуры не изменяют функции здорового организма. В то же время акупунктура нормализеет изменение функций организма при патологии. Поэтому с 1978 года было начато исследование воздействия микроволн на точки акупунктуры животных при экспериментальной патологии. В условиях острого эмоционального стресса у кроликов, вызванного раздражениями вентро-медиального ядра гипоталамуса и электрокожными раздражениями по стохастической программе в течение 3-х часов, направленное воздействие микроволн на точки нормализовало падение артериального давления, уменьшение частоты сердечных сокращений и увеличивало выживаемость животных. Было также обнаружено, что выраженность ноцицептивных реакций при длительном раздражении пульпы зуба у кроликов уменьшается при действии микроволн на точки Хе-гу, точно так же как при действии на эти точки акупунктуры, прессуры и электроакупунктуры.

В этой серии экспериментов, состоящей из 63 опытов, регистрировали неравномерность ритма дыхания /НД/, частоту дыхания, время движения челюстей /Д/ кроликов и эффективность антиноцицептивного эффекта, оцениваемую экспериментатором субъективно по поведению животных. В таблице приведены стандартизованные величины изменений этих показателей при определенных воздействиях на точки по сравнению с величиной этих показателей при раздражении пульпы зуба. Знаками "+" и "-" отмечено наличие или отсутствие достоверных отличий измеренных параметров при рефлексотерапии от величин этих параметров в отсутствие рефлексотерапии на фоне продолжающегося раздражения пульпы зуба.

Вид воздействия		n	$НД_{ст}$,%	$Д_{ст}$,%	Эфф.баллы
Без рефлексотерапии		7	-I,5-I,9	I - 3	0,00-0,00
акупунктура		5	-I0,9-2,I/+/	-55-I7/+/	0,70-0,44 /-/
Пресура		10	-7,6-I,6/+/	-I5-8 /+/	0,90-0,I5/+/
Электроакупунктура		4	-7,9-3,0/+/	-29-9 /+/	I,25-0,25/+/
Лазер-	9 мВт	8	-9,9-I,5/+/	-38-9/+/	I,I0-0,24 /+/
полуновая	30 мВт	9	-5,8-I,9/+/		0,6I-0,23/+/
рефлексо-	I00 мВт	I4	-6,5-I,I/+/	-I8-9 /+/	0,64-0,I4/+/
терапия	500 мВт	6	-4,0-I,9/-/	-4-7 /-/	0,42-0,08/+/
	I000 мВт	3	-I,I-3,4/-/	-20-I6/-/	0,50-0,50/ -/

При различных видах рефлексотерапии происходило уменьшение неравномерности ритма дыхания, величина которой отражает выраженность эмоционального напряжения; уменьшилось время движения челюстей кролика, что истолковалось экспериментатором как уменьшение ноцицептивной реакции животного. Частота дыхания при этом существенно не менялась. Наибольшие положительные эффекты были зарегистрированы при интенсивности I-I0 мВт/см^2 в режиме низкочастотной модуляции I-I0 Гц. На основании этих и других данных в I98I г. был зарегистрирован способ микроволновой рефлексотерапии /а.с.№ 852329/ и создан аппарат "ЩИТА".

С.В.Биткин, В.Н.Солдатченков

Республиканский научный гигиенический центр
Минздрава УССР, Киев

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ И ИЗМЕРЕНИЮ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

При решении вопросов гигиенической регламентации электромагнитных полей в окружающей среде необходимым условием является моделирование воздействия фактора на организм в эксперименте. Основные принципы, которые можно использовать в качестве научной основы для создания, как самой гипотетической модели воздействия, электромагнитного поля (ЭМП), так и последующей ее реализации, можно сформулировать следующим образом.

I. Динамический диапазон изменения интенсивности воздействующего фактора должен соответствовать условиям его распределения в окружающей среде.

2. Физические характеристики ЭМП (структура, поляризация, модуляция, частота и спектр сигнала) по возможности максимально приближены к условиям воздействия.

3. Временные характеристики модели (время облучения и его периодичность) определяются параметрами реального воздействия.

4. Воздействие на устойчивость модели мешающих факторов необходимо минимизировать с помощью специальных методов.

Задача наших исследований заключалась в разработке корректных физических моделей воздействия электромагнитных полей различных радиотехнических средств при гигиеническом нормировании ЭМП миллиметровых волн в окружающей среде.

Для решения поставленной задачи была исследована электромагнитная обстановка в населенных местах, апробирован ряд облучающих систем и источников электромагнитного поля в условиях медико-биологического эксперимента.

Имеющиеся данные литературы, а также проведенные собственные исследования свидетельствуют о том, что основными источниками электромагнитных полей в населенных местах являются средства радиолокации.

[illegible] электромагнитных полей [illegible] электромагнитных волн [illegible] основываются [illegible] основано на [illegible] плоской волны, [illegible] в плоской волне. [illegible] условий восприятия. Поэтому выбор конструкций [illegible] получающей за отсчет, [illegible] и возможности [illegible] спектра радиосигнала. [illegible] наиболее [illegible] является [illegible] антенн-[illegible] сигнала [illegible] и [illegible].

Исследование [illegible] 1-2 [illegible] применения генераторных устройств, [illegible] что [illegible] условие для ЭМП [illegible] реальными [illegible].

Имеющийся опыт создания моделей [illegible] позволяет [illegible] месяко-биологические исследования по [illegible] дифференцированных по [illegible] нормативов с наименьшей погрешностью.

Метрологический контроль ЭМП [illegible] обеспечивается применением [illegible] комплексов. Максимальная ошибка измерений не должна превышать [illegible] 20%, что [illegible] величиной [illegible] исследуемых [illegible] показателей и требованиями приказа 4.

Т.А.Ромашевская, Э.Д.Думанский

Белорусский научный [illegible] центр
АМН СССР, Минск

[illegible] ЭМП [illegible] на некоторые [illegible]

В эксперименте на животных создавалась модель облучения [illegible] реальному режиму действия ЭМП 3-см волн с временными

характеристиками прерывистости и уровнями плотности потока энергии (ППЭ).

Эксперимент проводился на 160 белых крысах, которые были распределены по группам соответственно уровням ППЭ 140, 100 и 60 мкВт/см^2. Контролем служила интактная группа животных, содержащихся в идентичных условиях по температурно-влажностному и пищевому режиму. Животные подвергались облучению в течение 4-х месяцев при экспозиции 12 часов ежедневно. Такая экспозиция соответствует реальным условиям эксплуатации метеорологических средств.

Динамика некоторых биохимических процессов в организме подопытных животных была прослежена по показателям содержания мочевины и остаточного азота в сыворотке крови, гликогена в печени, активности холинэстеразы в крови, металлоэнзимов-церулоплазмина и трансферрина - в сыворотке крови, сукцинатдегидрогеназы и цитохромоксидазы в митохондриях печени и головного мозга крыс.

Определения проводились на 30-ый, 60-ый и 120-ый день воздействия фактора.

Полученные результаты показали, что прерывистое ЭМП 8-мм волн оказывает влияние на изученные метаболические процессы в организме подопытных животных при действии ППЭ 140 и 100 мкВт/см^2. При этом наблюдались изменения белкового и углеводного обменов, что проявлялось повышением содержания мочевины и остаточного азота в сыворотке крови и снижением уровня гликогена в печени крыс; нарушения ряда ферментативных систем - повышение активности церулоплазмина и уменьшение насыщенности железом трансферрина сыворотки крови, угнетение холинэстеразы в крови, сукцинатдегидрогеназы и цитохромоксидазы в митохондриях. Эти изменения биохимических показателей находились в зависимости от величины действующего уровня ППЭ и длительности воздействия ЭМП. Анализ полученных результатов в ас-

пекте "время-эффект" позволяет предположить кумулятивный характер при действии ЭМП 8 мм диапазона, степень выраженности биоэффекта усиливалась с увеличением времени воздействия.

Б.Н.Угаров

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Зависимость изменений ЭЭГ от частоты ЭМИ КВЧ НИ на основании данных спектрального анализа позволила выделить три характерных группы обследуемых:

1. Группа больных, у которых изменений на резонансной частоте не выявлено.

2. Вторая группа больных - у них происходило увеличение спектральной мощности на определенной частоте, сопровождающееся сенсорными реакциями.

3. В третью группу вошли больные, у которых наблюдалась выраженная частотная зависимость изменений спектральной мощности в диапазоне альфа- активности, фиксирующаяся на определенной частоте.

При анализе динамических изменений биопотенциалов мозга под воздействием ЭМИ КВЧ НИ выявлено два типа реакций.

1. Триггерного типа, возникающее на определенной частоте и длительно сохраняющиеся при переходе к другой частоте. 2. Лоренцевского типа, возникающие на определенной частоте и исчезающие при переходе к другой. Изменения выражаются преимущественно в диапазоне альфа- активности.

Выявлены различные типы реакций организма человека на ЭМИ КВЧ НИ по данным термографии. Анализируя серии термограмм на основании разностного метода, можно выделить три вида реакций на

ЭМИ КВЧ НИ- воздействие:

1) группа больных, у которых наблюдается разогрев (или охлаждение) в локальной зоне;

2) группа больных, у которых наблюдается изменение температуры в области БАТ;

3) реакция смешанного типа.

Б.Н.Угаров

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

О РЕЗОНАНСНОМ ХАРАКТЕРЕ ВОСПРИЯТИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Одним из основных концептуальных положений, обусловливающих применение ЭМИ КВЧ НИ в клинической практике и выдвигающим принципиально новые подходы к проблеме регуляции физиологических функций является принцип резонансного восприятия организмом человека. Данный принцип можно сформулировать как статистически неравномерный характер распределения модальностей физиологических реакций организма в зависимости от частоты. Причем, этот принцип можно распространить как на индивидума, так и трактовать в популяционном аспекте. Основным признаком резонансного восприятия организмом электромагнитного излучения крайне высокой частоты низкой интенсивности является наличие неравномерного по частоте и поверхности, зависящего от функционального состояния организма распределения модальностей физиологических реакций, проявляющееся как для индивида, так и для популяции. Изучение популяционного аспекта данной проблемы производилось на основе анализа данных о 5500 больных, прошедших лечение с применением микроволновой резонансной терапии в ВНК "Отклик". Использовалась автоматизированная система обработки данных АСОД "Отклик". Наличие сенсорного отклика анализирова-

лось на определенной частоте у больного. Обращает на себя внимание факт двухмодального характера распределения резонансных частот. Моды распределения 54 ГГц и 60 ГГц. Имеется также локальный минимум частот - 57 ГГц.

Описано положение о резонансном восприятии ЭМИ КВЧ в популяции. Мода распределения составляет 60 ГГц и совпадает с минимумом "прозрачности" атмосферы.

Н.П.Зинченко, С.И.Лазуренко, В.А.Щербина,
В.В.Устименко, Б.Н.Угаров

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Киевский институт инженеров гражданской авиации

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ СЕНСОРНЫХ И СЕНСОМОТОРНЫХ АКТОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Воздействие электромагнитных излучений крайне высокой частоты низкой интенсивности на биологически активные точки человека (БАТ) требует дальнейшего его изучения не только как метода лечения определенных заболеваний, но и влияния на психическую сферу человека.

В проводимых исследованиях изучаются некоторые проявления сенсомоторных актов, в частности, способности воспринимать и адекватно оценивать: а) пространственные отрезки (5 отрезков, отличающихся между собой в определенных отношениях); б) временные интервалы (также 5 эталонных значений); в) активные мышечные усилия (кистевой динамометр - максимально возможное и 50% усилие); г) адаптированный вариант тептинг-теста. В качестве модели деятельности оператора ЭВМ был использован корректурный тест - таблица с кольцами Ландольта. Всем испытуемым задавалось стандартное

время работы - 3 минуты. Анализировались изменения объема, скорости и число ошибочных действий. В исследовании принимали участие лица мужского пола в возрасте I8-22 лет, занятые одним видом деятельности, практически здоровые. Исследования проводились в одно и то же время (I5-I7 часов) в один и тот же день недели (вторник), в одинаковых по освещенности, шумовому фону и пр.условиях. В целом было обнаружено некоторое улучшение в восприятии и оценке предъявляемых пространственных отрезков, временных интервалов и сенсомоторных проявлений. Не изменились результаты тептинтеста. Существенно улучшились показатели корректурного теста: увеличился объем (а, следовательно, и скорость) переработки информации.

И.М.Дмитриевский, М.П.Шарапов, Е.Н.Шувалова,
П.Я.Гапонюк, А.Е.Столбиков

Бременный научный коллектив "Отклик", Киев,
Московский инженерно-физический институт

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ИЗМЕРЕНИЯ ОГИБАЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОМИОГРАММЫ ДЛЯ ОБЪЕКТИВИЗАЦИИ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО КВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЧЕЛОВЕКА

Рассмотрена методика, оборудование и программное обеспечение для реализации метода, предложенного сотрудниками института проблем управления АН СССР [I].

При построении гистограммы пиковых частот электромиограмм имеется максимум в районе I2-I5 Гц.

Проведенные предварительные наблюдения при терапевтических процедурах у обследованных больных язвой желудка и двенадцатиперстной кишки обнаруживают смещение упомянутого максимума гистограммы в сторону больших частот.

Величина смещения и его наличие зависят от степени излеченности больных, числа пройденных сеансов и пр.

Рассматриваются перспективы применения этого метода в микроволновой терапии.

1. Е.А.Андреев. О.Е.Чотровская. Спектральный метод анализа электрической активности мозга. Москва, Наука, 1987.

Н.Л.Синяченко. Б.Н.Угаров, В.В.Устименко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ИЗМЕНЕНИЯ КОЖНО- ВИСЦЕРО- СИМПАТИЧЕСКИХ РЕФЛЕКСОВ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ У ЛИЦ,НАХОДЯЩИХСЯ НА ЛЕЧЕНИИ В СТАЦИОНАРЕ

При смене установившихся отношений между внешней средой и организмом, последний стремится перейти в новое устойчивое состояние, меняя характер сложившихся внутренних нейроэндокринных, эндокринно-метаболических и других связей. Эти изменения носят системный характер.

Анализ кожно- висцеро- симпатических рефлексов, зафиксированных в первые дни у лиц, поступивших для лечения в стационар и контрольной группы /лица, только что прибывшие к месту обучения из других регионов/ показал, что обе группы имели одинаково высокий уровень возбуждения симпатико-адреналовой системы.

После двухнедельного воздействия электромагнитными излучениями крайне высокой частоты низкой интенсивности у стационарных больных наблюдалось снижение порога кожно- висцеро- симпатических рефлексов. У контрольной группы, которая приступила сразу же к напряженной учебе, эти снижения были еще ниже и достоверно отличались от экспериментальной группы.

Делается заключение, что воздействие электромагнитных излучений крайне высокой частоты низкой интенсивности в течение 10-12 дней на лиц, находящихся в стрессовой ситуации, каковой в данном случае, явилось резкое изменение условий жизни, быта, труда, болезни, а также проживание в замкнутом пространстве, предотвращает наступление стадии истощения.

В.В.Файзулин, С.П.Ситько, В.Г.Трилис,
Л.Д.Огарь, А.В.Заклецкий

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ЭЛЕКТРОДЕРМАЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ /ЭДР/ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ КВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ

Ввиду широты и неоднозначности термина "электродермальные реакции" необходима уточняющая терминология. Мы различаем, по меньшей мере как понятия:

- сенсорные и субсенсорные ЭДР;
- вызванные /конкретным раздражителем/ и спонтанные ЭДР;
- локальные /генерируемые в области наблюдения/ и центральные;
- спектральный состав ЭДР; он обычно ограничен полосой пропускания регистрирующей аппаратуры, но при любой полосе можно различать быстрые и медленные ЭДР;
- однократные и многократные /периодические/ ЭДР;
- короткие /по сравнению с латентным периодом или с временем воздействия/ и продолжительные ЭДР;
- ЭДР и артефакты аппаратурного, механического и прочего происхождения; особого внимания заслуживают электромагнитные помехи.

Вообще электродермальными реакциями мы будем считать ту часть регистрируемого напряжения между двумя участками кожи, кото-

рая обусловлена известными /или неизвестными/ событиями, влияющими на жизнедеятельность организма. В самом общем виде одной задачей является изучение ЭДР как источника информации о внутренних организма; особый их интерес представляют субъективные реакции, т.е. не сопровождаемые субъективными ощущениями количественно. Именно такие реакции часто наблюдаются при воздействии на организм КВЧ излучения.

Методика исследований. Серебряные электроды диаметром 5 мм накладываются попарно на фаланги пальцев, ушные раковины и др., образуя 8 биполярных отведений. Снимаемые таким способом потенциалы в полосе 0,5...30 Гц регистрируются аналоговой и цифровой аппаратурой; с помощью ЭВМ производится спектральный, корреляционный и др. виды анализа. Кроме контрольных стандартных воздействий /звуковых, световых и пр./ применяется также импульсное или непрерывное облучение отдельных точек и всей поверхности кожи полем КВЧ.

Результаты. 1. Суммарные ЭДР, вызванные КВЧ воздействием, подобны спонтанным ЭДР, отличаясь лишь более высоким спектром частот и, главное, повышенной вероятностью возникновения в ответ на включение КВЧ.

2. В отличие от кожно-гальванического рефлекса, ЭДР при КВЧ воздействии образуют слабо- или сложнокоррелированную структуру на коже испытуемого и во времени. Часто удается зарегистрировать ЭДР лишь в одном-двух из восьми отведений, откуда следует, что отсутствие наблюдаемых ЭДР отнюдь не означает их отсутствие вообще и что выбор точек наложения электродов - важная методическая проблема.

3. Латентный период /от момента включения КВЧ/ колеблется от единиц /иногда долей/ до десятков секунд. Продолжительность ЭДР ограничена лишь возможностями регистрации - от десятков миллисекунд

до десятков минут.

4. ЭДР на КВЧ воздействие обычно отличаются квазипериодичны, сигналоподобны, - в отличие, например, от энцефалограмм.

5. К концу сеанса КВЧ воздействия /15-30 мин./ у больных наблюдается возрастание корреляции между электродермальными активностями в различных участках кожи, в том числе появление или усиление синхронных гармонических компонентов в области 0...12 Гц, что говорит об усилении роли центральных механизмов в формировании ЭДР.

А.Б.Островский, С.Ф.Воропаев, Н.П.Слуцкая
Временный научный коллектив "Отклик", Хабаровск

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЙ ТЕРАПИИ НА ПРОЦЕССЫ МЕТАБОЛИЗМА СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ

Многообразные нарушения метаболизма сердца чаще всего сопровождается однотипными изменениями ЭКГ: той ее части, которая отражает процессы реполяризации желудочков в виде уплощения, деформации или инверсии зубца Т, смещения сегмента Т.

Был проанализирован характер динамических изменений зубца Т у больных, получавших курс электромагнитного излучения в диапазоне 61-63,0 ГГц в импульсном режиме, синхронизированным с определением фазами сердечного цикла, с целью купирования болевого синдрома в околосердечной мышце.

Больные с изменениями зубца Т в виде инверсии или двухфазности были разделены на 2 группы. В I-ю вошли 9 больных мелкоочаговым инфарктом миокарда в подострой стадии: 4 мужчины и 5 женщин в возрасте от 39 до 70 лет без клинических признаков недостаточности кровообращения. 2-ю группу составили 12 больных с некоро-

нарогенными заболеваниями миокарда в возрасте 40-50 лет: дисгормональной и алкогольной миокардиодистрофией, спондиллогенной кардиопатией, нейроциркуляторной дистонией. Во время проведения курсового лечения электромагнитным излучением КВЧ больные обеих групп не получали никаких лекарственных препаратов.

У 10 из 12 больных с миокардиодистрофией обменного характера после 10-дневного курса электромагнитной терапии на биологически активную точку меридиана сердца С-7 /Шэнь Мэнь/ зарегистрирована четкая положительная динамика конечной части желудочкового комплекса, свидетельствовавшая о нормализации фазы реполяризации. Положительная динамика электрокардиографических изменений во всех случаях сопровождалась полным купированием болевого синдрома в прекардиальной области, значительным регрессом проявлений вегетативной дистонии.

У больных мелкоочаговым инфарктом миокарда микроволновая терапия не оказала нормализующего воздействия на метаболизм миокарда гипоксического генеза: изменения зубца Т сохранялись и соответствовали типичной динамике инфарктных признаков в подострой стадии /углубление зубца Т или уменьшение инверсии к концу фазы/.

Следовательно, гипоксический характер нарушений в сердечной мышце, в большей степени связанный с анаэробным характером обменных реакций, слабо зависим от регулирующего воздействия микроволновой терапии.

Принимая во внимание нормализацию конечной части желудочкового комплекса электрокардиограммы, что свидетельствовало о восстановлении обменных процессов у больных с миокардиодистрофией, можно предположить, что электромагнитное излучение в спектре информационного потока на биологически активные зоны воздействует на

метаболизм миокарда через центральные нейровегетативные механизмы.

А.Б.Островский, С.Ф.Воропаев, В.Н.Исакова
Временный научный коллектив "Отклик", Хабаровск

ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ И СКОРОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНОЙ ЗОНЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ МИКРОВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ

Проведено сопоставление результатов терапии 104 больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, получавших КВЧ-излучение на БАТ, и 87 однотипных по тяжести течения больных, лечившихся такими противоязвенными препаратами как цимепитин, гастроцепин, диакарб.

При анализе частоты и скорости клинической ремиссии, рубцевания, или значительного уменьшения в размерах язвенного дефекта и длительности полученной ремиссии, выявлено, что имеется достоверное различие лишь относительно последнего показателя. После микроволновой терапии рецедив клинических проявлений заболевания на протяжении года наблюдался у 11,5%, а появление вновь язвенного дефекта у 8,6% больных; в контрольной группе больных, получавших лекарственную терапию, соответственно - 70,1 и 64,3%.

Длительность ремиссии при использовании КВЧ-излучения на БАТ зависела от значительной положительной динамики эндоскопических проявлений воспалительных реакций гастродуоденальной зоны и уменьшения дистрофических и атрофических морфологических изменений по данным гастро- дуоденобипсий. В этом отношении микроволновая терапия в 3-4 раза превосходила медикаментозное лечение язвенной болезни.

Регресс воспалительных и дистрофических процессов в слизистой оболочке желудка и двенадцатиперстной кишки при микроволно-

вой терапии во многом обусловлен значительным ростом скорости регенерации эпитилиоцитов по тесту с ^{3}Н-тимидином. Происходило увеличение интенсивности регенераторных процессов не только в области язвенного дефекта, но и дуоденальной слизистой на расстоянии 2,5-3,0 см от краев язвы. Резко выраженный дуоденит приводил к существенно меньшему росту скорости регенерации эпителия, нежели при воспалении I-П степени активности. Лекарственное лечение несмотря на достаточно высокий процент клинической ремиссии и рубцевания язвенного дефекта, не сопровождалось столь значительным усилением регенерации эпителиоцитов.

Следовательно, длительное безрецидивное течение язвенной болезни после микроволновой терапии во многом обусловлено значительным ростом скорости регенерации эпителия во многом гастродуоденальной зоны и положительной динамикой воспалительных и дистрофических изменений слизистой оболочки.

Э.В.Виняшевский

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗА В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ТОЧКИ АКУПУНКТУРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Проведен анализ двух экспериментальных работ. В I-ом изучался репаративный остеогенез на модели дырчатого дефекта диафиза бедренной кости 62 белых крыс (1981-1982 гг., совместно с Дюдиным А.В.), во П-ой, на модели асептического некроза головки бедренной кости 74 кроликов породы шиншилла (1986-1989 гг., совместно с Овчинниковым Г.Г.). Контрольными являлись аналогичные серии экспериментальных, но без воздействия электромагнитных волн миллиметрово-

го диапазона (ЭВМД).

Выявлены следующие закономерности: в обеих группах репаративные процессы протекали со значительным опережением, чем у контрольных животных. При этом отчетливо определялась интенсификация процессов резорбции некротизированных и травмированных, некротически измененных тканей, а также скоплений излившейся крови. Одномоментно интенсифицируются пролиферативные процессы фибробластов - фиброцитов, вследствие чего на 3-7 дней раньше, чем в контроле формируются крупные поля рыхлой волокнистой соединительной ткани. На модели дырчатых дефектов у крыс последние уже спустя 30 суток полностью перекрываются костнотканевым регенератом, в контроле такое состояние наблюдается только преимущественно спустя 90 суток. Особенно демонстративны результаты сказались на модели асептического некроза головки бедренной кости. Так, если после 10-кратного воздействия ЭВМД на резонансной частоте вследствие активного замещения новообразованной костной тканью некротизированных участков кости форма и величина головки бедренной кости либо не изменялась, либо изменялась лишь незначительно, то без применения ЭВМД уже к 30 суткам преобладала резорбция этих участков остеокластами и ферментами смывающей. И она к 6-9 месяцам полностью разрушалась.

Б.Е.Есипенко, Л.И.Жалило, Ю.С.Карп, П.З.Степаненко

Научно-исследовательский институт физиологии
Киевского государственного университета

ВЛИЯНИЕ СВЧ-ИЗЛУЧЕНИЙ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ИНДУКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ НА ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ

Значительный диапазон частот, относимым к СВЧ-излучениям и широкое применение их в настоящее время в терапевтических целях

делает необходимым [illegible] синтезируемых [illegible] более [illegible].

В наших исследованиях [illegible] на [illegible]

В результате [illegible] рыб оказывает [illegible] адаптивного [illegible] в [illegible] на [illegible]

Соответственно [illegible] в условиях [illegible] мы, которые [illegible] скорость [illegible] ком уровне [illegible].

Таким образом, [illegible] на биологический объект [illegible] принципу [illegible] найти применение в [illegible].

Э.В.Биняшевский, Л.С.Бундюк, А.П.Кузьменко,
С.П.Ситько, И.Е.Соловьев

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ОПУХОЛЕВОГО ПРОЦЕССА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БАТ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Исследования выполнены на 125 животных с перевивными штаммами карциномы Герена и карциномы легких Льюис, метастазирующих соответственно в регионарные лимфатические узлы и легкие. Источником ЭМИ КВЧ служил генератор Р2-68 с мощностью излучения на выходе 3 мВт/см^2. Воздействия осуществляли через день с экспозицией 7 минут, начиная через сутки после перевивки. Курсовая доза составила 10 процедур. Воздействию ЭМИ КВЧ низкой интенсивности подвергали точку, аналогичную точке Е 36 у человека. Животных распределяли на 4 группы в зависимости от частотных характеристик воздействия: I группа - 35,9-42,3 ГГц, 2 - 42,3-46,9 ГГц, 3 - 46,9-55,1 ГГц, 4 группа служила контролем. Воздействие в указанных диапазонах частот проводили в режиме свипирования с частотой 12,5 Гц.

Установлено, что воздействие ЭМИ КВЧ низкой интенсивности у крыс I-й, 2-й и 3-й групп приводило к торможению роста первичной опухоли соответственно на 65,7; 44,3 и 38,2%. Частота полной регрессии карциномы Герена в этих группах составила 55,5; 25,0 и 22,0% соответственно. У животных I группы метастазы в регионарные лимфатические узлы отсутствовали, а во 2-й и 3-е группах частота метастазирования была в 2 раза меньше, чем в контроле. При этом вес метастазов был значительно ниже по сравнению с контролем /$P < 0,05$/.

В [illegible] влияния ЭМИ КВЧ на БАП у мышей с карциномой легких [illegible] установлено, что в 1-й группе имело место некоторое увеличение роста первичной опухоли /на 21,3%/, во 2-й и 3-й группах - сокращение на 16,2 и 38,5% соответственно. У мышей 1-й и 3-й групп [illegible] количество метастазов, а также их [illegible] была существенно меньше, чем в контроле /Р < 0,05%/, а в 3-й группе метастазы [illegible] в сравнении со 2-й группой /Р < 0,05%/. Торможение [illegible] процесса в 1-й и 3-й группах составило 16% и 7% соответственно, во 2-й группе отмечена незначительная опухоль и метастазирования.

При гистологическом исследовании лимфоцитов и нейтрофилов периферической крови животных выявлено, что в 1-й группе крыс с карциномой Эрлиха и в 3-й группе мышей с карциномой Льюис [illegible] имело место выраженное увеличение активности СДГ на фоне снижения ЦТ [illegible] клеточного дыхания и снижение гликолиза, что свидетельствует о нормализации энергетического обмена. Отмечено также увеличение относительного количества Т-лимфоцитов. Подобные изменения наблюдались также и в других группах животных, подвергнутых [illegible] ЭМИ, однако были менее выражены.

При гистологическом исследовании первичных опухолей показано, что в 1-й группе крыс с карциномой Эрлиха и 3-й группе мышей с карциномой Льюис отмечались выраженные явления прорастания злокачественной опухоли новообразованными соединительнотканными тяжами, с заселением [illegible] лимфоцитами. При этом возрастало [illegible] с явными признаками дисплазии и [illegible]. В остальных группах эти изменения были выражены менее отчетливо.

В.А.Васильев, С.Д.Дрендель, О.Л.Нотова,
Н.Д.Колбун

Научно-исследовательский институт скорой помощи им.Н.В.Склифосовского, Москва,

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВЛИЯНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭМИ КВЧ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА МОТОРНУЮ ФУНКЦИЮ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

Влияние воздействий на активные точки изучалось в 20 хронических экспериментах на двух предварительно оперированных беспородных собаках массой 28 и 35 кг. В ходе операции в стенку тонкой кишки имплантировались электроды ПЭГ-6 (субсерозно) и игольчатые платиновые электроды с межэлектродным расстоянием I мм, диаметром 0,I мм и длиной игл I,5 мм. Вживленные электроды позволили регистрировать электрическую активность - медленные волны (МВ) и возникающие на гребнях импульсные потенциалы действия (ПД). Одновременно регистрировалась сократительная активность стенки кишки посредством записи импеданосограммы. Междуэлектродный импеданс измерялся на частоте I00 кГц при плотности тока 0,5 А/см^2 с поверхности электрода в полосе частот регистрации 0,02-0,5 Гц, что соответствует частотам сокращений стенок кишки. По результатам обработок выполнялась оценка направленности и силы воздейств. на исследуемые функции кишки. Для воздействия на активные точки организма использовался генератор ЭМИ КВЧ низкой интенсивности, разработанный в ВНК "Отклик". Установлено, что воздействия на 6 различных точек дают как стимуляцию, так и торможение моторики; после стимулирующих воздействий устанавливается длительное уменьшение чувствительности органов к ЭМИ КВЧ. Во всех опытах отмечена задержка отклика на время 30 секунд и больше. Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что для клинических примене-

ний микроволновой терапии целесообразно оптимизировать время и моменты воздействий в зависимости от фазы периодики моторной деятельности.

В.Н.Солдатченков, С.В.Биткин, Л.А.Томашевская,
М.А.Навакатикян, Б.Н.Угаров, С.И.Ногачевская
А.В.Гоц

Республиканский научный гигиенический центр
Минздрава УССР, Киев

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОТОМСТВА КРЫС, ЛОКАЛЬНО ОБЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМИ ПОЛЯМИ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Было проведено 2 серии экспериментальных исследований. В первой серии исследований изучалось функциональное состояние потомства крыс, подвергавшихся воздействию в ранние (с I по 6 день) сроки беременности. Во второй серии тестировалось потомство животных, облученных в поздние сроки (с 6 по I6 день).

Для тестирования были отобраны методом рандомизации самки белых беспородных крыс 60-дневного возраста. Беременные крысы подвергались воздействию специальных радиопрозрачных боксах. При этом животное фиксировалось, а левая задняя конечность локально облучалась в области нижней трети наружной части голени. Воздействие проводилось гармоническим непрерывным излучением, частотой 59 ГГц, контактно по I5 мин. ежедневно с помощью гибких волноводов. Источником служил штатный генератор Г4-I42, уровень ППЭ в точке облучения I мВт/см^2. Ложное воздействие осуществлялось параллельно в аналогичных условиях при отсутствии излучения.

У животных определялось функциональное состояние поведенческих реакций по параметрам локомоторной активности в 5-ти отсечном лабиринте и показателям оборонительного условного рефлекса

активного избегания в челночной камере. Оценивалось состояние иммунной реактивности по реакциям потребления комплемента и общей комплементарной активности сыворотки крови по 50% гемолизу, а так же определялся титр гетерофильных антител. В комплекс тестов входила оценка состояния обменных процессов по активности холинэстеразы и церулоплазмина в крови, содержанию таких метаболитов, как глюкоза и мочевина.

У потомства животных, облучавшихся в ранние сроки беременности, выявлена тенденция к повышению гемолитической активности комплемента сыворотки крови по сравнению с ложнооблученным контролем. Отмечено достоверное повышение двигательной активности, в лабиринте особенно в первые 5 минут тестирования. Изменения в условнорефлекторной деятельности выражались в увеличении межсигнальных реакций во 2-м сеансе обучения активному избеганию.

Состояние условнорефлекторной деятельности животных, матери которых подвергались воздействию в поздние сроки беременности, было противоположно. При этом отмечалось уменьшение межсигнальных реакций, увеличение в опытной группе латентного периода реакции, количество проб для достижения критерия обученности и снижение работоспособности. По другим, перечисленным выше тестам отклонений достоверно отличных от контроля в обеих сериях получено не было.

Таким образом, изученное воздействие может влиять на состояние ЦНС потомства крыс в зависимости от периода беременности, либо продолжительности облучения. Поэтому представляется необходимым более комплексное и глубокое изучение возможных отдаленных эффектов локального облучения организма электромагнитными полями крайне высокой частоты.

Р.Н.Храмов, В.В.Воробьев, А.В.Ярков

Институт биологической физики АН СССР, Пущино,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

РАЗЛИЧИЕ В ВОСПРИЯТИИ МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ КРЫСАМИ В НОРМЕ, ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОБОЛЕВОГО СТРЕССА (ЭБС)

Наши исследования проведены, исходя из гипотезы об информационной роли ММИ, утверждающей, что ММИ эффективно действует на больной организм, а после восстановления его нарушенной функции эффективность ММИ падает. Патологическое состояние у крыс достигалось по стандартной методике электроболевого стресса для получения язв желудка и двенадцатиперстной кишки (Комаров Ф.М., и др., 1984).

Воздействие ММИ осуществлялось в диапазоне 55-65 ГГц с шагом 0,4 ГГц и падающей мощностью порядка I мВт/см^2 на точки акупунктуры цзяо-сунь (голова) и цзу-сань-ли (нога). На основе анализа частотного спектра ЭГ мозга (соматосенсорная кора, гипоталамус) установлено:

I. Наиболее лабильный диапазон спектра ЭГ лежит в области 15-25 Гц.

2. Действие ММИ в 6 из 8 случаев имело выраженную частотную зависимость, носящую как резонансный (с полосами от 0,2 до 2,0 ГГц), так и триггерный характер, причем, в двух из трех случаев частотная зависимость появилась лишь после ЭБС.

3. Знак изменения спектральных компонент зависит как от индивидуальных ж особенностей животных, так и от их состояния: к примеру, воздействие на область цзяо-сунь приводит к увеличению (по сравнению с фоном) спектральной компоненты 26 Гц на 80% в норме, и уменьшению на 40% ($P < 0,05$) через сутки после ЭБС.

Е.Ц.Алиев, И.Я.Беляев, Д.И.Еднерал, Д.М.Измайлов,
В.Н.Лысцов, Л.К.Обухова, О.В.Складнова, В.С.Щеглов

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Московский инженерно-физический институт,
Институт химической физики АН СССР, Москва

ЭМИ КВЧ КАК МОДИФИКАТОР И РЕГУЛЯТОР ПРОЦЕССОВ ПОСТРАДИАЦИОННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Теоретические и экспериментальные исследования роли микроволн в регуляции элементарных генетических процессов при радиационном поражении позволяют ожидать эффекта модификации действия ионизирующих излучений с помощью ЭМИ КВЧ.

Исследовано влияние низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ на процессы пострадиационного восстановления разных уровней. В качестве тест-системы на организменном уровне исследовали выживаемость и формирование морфозов при воздействии на ранних стадиях развития *D. melanogaster*. На клеточном уровне изучали влияние ЭМИ КВЧ на выход радиационно-индуцированных аберраций хромосом при воздействии в разных стадиях митотического цикла клеток *C. capillaris*. На молекулярном уровне исследовали влияние КВЧ на индуцированную рентгеновским излучением репарацию конформационных изменений ДНК в клетках *E. coli*.

Показано, что воздействие ЭМИ КВЧ служит регулятором пострадиационного восстановления. Вид (защита или сенсибилизация) и величина модификации зависят от частотного и мощностного режима воздействия, а также от последовательности облучения ионизирующим и КВЧ излучением.

Наиболее выраженный и стабильный эффект модификации радиационного поражения наблюдали при исследовании на молекулярном уровне. Влияние ЭМИ на процесс радиационно-индуцированной репарации конфор-

мационных изменений ДНК в клетках *E. coli* определяли методом аномальных временных зависимостей вязкости. Последовательным делением эффективных диапазонов ЭМИ выделена эффективная частота 51,78 ГГц. Воздействие на облученные клетки ЭМИ с этой частотой полностью блокирует процесс репарации. Исследование роли поляризации ЭМИ (см. также доклад И.М.Дмитриевского с соавт.) показало, что наибольшим действием обладает правополяризованное излучение. Линейная поляризация менее эффективна, а левополяризованное излучение практически не вызывает эффекта. Эффективность блока репарации при воздействии линейнополяризованного излучения была примерно одинакова при ППМ $\sim$ 0,2÷3 мВт/см^2. Снижение ППМ до 30 мкВт/см^2 значительно уменьшает эффективность воздействия. В целом, мощностная зависимость действия ЭМИ согласуется с полученной ранее для индукции профага λ и указывает на сходство первичных механизмов обоих эффектов.

Приводимые результаты доказывают нетепловую природу наблюдаемого эффекта модификации радиационного поражения. Кроме того, эти результаты хорошо согласуются с основными концепциями о первичных мишенях действия ЭМИ КВЧ. Ими могут являться либо ионные каналы биомембран (правозакрученные белковые α - спирали), либо двунитевые спирали ДНК. В обоих случаях будет изменяться конформация ДНК либо за счет изменения концентрации ионов и pH, либо за счет прямого действия на ДНК (ДНК - белковые комплексы). Обсуждаются механизмы модифицирующего радиационное поражение воздействия ЭМИ КВЧ и их экспериментальное подтверждение.

Л.Л.Чеботарева, Н.В.Поповиченко, С.И.Черепаха

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ /ЭМИ/ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА НА СОСТОЯНИЕ СИМПАТИЧЕСКОЙ ИННЕРВАЦИИ КОЖИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА ВЫЗВАННЫХ КОЖНЫХ СИМПАТИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ /ВКСП/

По методу W.Knezevic, S.Bajada /1985/ производилась регистрация ВКСП до, во время и после применения ЭМИ /аппарат "Порог МТ"/ для лечения больных с синдромом вегетативно-сосудистой дистонии: на фоне остеохондроза шейно-грудного отдела позвоночника - I-я клиническая группа, при язвенной болезни двенадцатиперстной кишки - П-я группа. Стимулировали левый срединный нерв. ВКСП с ладонной поверхности правой кисти и подошвенной поверхности правой стопы регистрировали с помощью поверхностных электродов из хлористого серебра на приборе ЭМГСТ 01. Время анализа 5,12 с. Оценивали латентный период начального отклонения ВКСП и их амплитуду от пика до пика.

Предварительно проводилось комплексное электронейромиографическое исследование функции периферических нервов и рефлекторной возбудимости спинальных мотонейронов /Н-рефлекс/, а также полиреографическое исследование центральной, церебральной и периферической гемодинамики, регистрация частоты сердечных сокращений и показателей артериального давления - для оценки состояния вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы. Динамика ВКСП в процессе лечения в значительной мере зависела от исходного уровня и была сопоставима с показателями кардиоваскулярной регуляции.

Для I группы были характерны высокоамплитудные ВКСП с коротким латентным периодом, во П группе диапазон исходных показателей ВКСП и их изменений под влиянием ЭМИ был чрезвычайно широк.

Исследование ВКСП оценивается как адекватный метод для обьективизации эффектов ЭМИ-терапии.

Я.В.Пантюхин, Ю.Т.Шапков, С.И.Коханая, Н.П.Анисимов, М.В.Кацман, М.В.Заволженский, С.П.Рыков, И.И.Хасанов

Ростовский научно-исследовательский институт

ВЛИЯНИЕ ЭМИ СВЧ НА ПРОДОЛЬНЫЕ УПРУГИЕ МЫШЕЧНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

При исследовании влияния ЭМИ СВЧ на силу мышечного сокращения обнаружено, что мышца животного, подвергнутая 15-минутному воздействию ЭМИ СВЧ, развивала большее напряжение по сравнению с исходным состоянием в среднем на 14,5%. Это значит, что ЭМП СВЧ усиливает мышечное сокращение, т.е. усиливает в мышце продольные упругие колебания. Иными словами, жесткость мышцы при упругих колебаниях ослаблена внешним ЭМИ СВЧ. Поэтому для теоретического описания рассматриваемого явления применима модель продольных упругих колебаний стержня, коэффициент жесткости которого по отношению к невозбужденному состоянию уменьшен на величину, зависящую от энергии ЭМИ СВЧ и определяемую экспериментально. На основе такой модели показано, что внешнее ЭМИ увеличивает частоту пространственно-периодических колебаний мышцы и, тем самым, затрудняет переход мышцы в режим простого растяжения или сжатия. То же относится к процессам уменьшения невозмущенной жесткости мышцы, увеличения частоты ее стимуляции и увеличения частоты колебания внутримышечных процессов. Последнее обстоятельство допускает простую биофизическую интерпретацию: уменьшение частоты внутримышечных процессов связано с нарушением режима питания мышцы, что приводит к нарушению режима ее сокращений. Показано, что нарушение режима питания в некотором количестве может компенсироваться влиянием

внешнего ЭМИ. Временные амплитуды пространственных обертонов мышечных колебаний могут возрастать либо за счет усиления влияния внешнего ЭМИ, либо за счет уменьшения невозмущенной жесткости мышцы; либо за счет уменьшения ее натяжения или увеличения длины. Это приведет к быстрому переутомлению мышцы или к ее разрушению. Обсуждаются новые биофизические понятия: электромагнитная эластичность и параметр переутомления мышцы в ЭМИ.

М.В.Кацман, В.С.Михалевский, М.М.Богданов, Я.В.Пантюхин, С.И.Коханая, М.В.Заволженский, И.Б.Мальцева, С.П.Рыков

Ростовский научно-исследовательский институт онкологии

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОНИЦАЕМОСТИ ЖИВЫХ ТКАНЕЙ ДЛЯ СВЧ ЭМИ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Описываемое явление состоит в том, что при одновременном воздействии на живые биологические ткани ЭМИ СВЧ и магнитных полей с направлением распространения электромагнитных волн параллельно силовым линиям магнитного поля резко уменьшается степень нагрева тканей, что является результатом изменения характеристики поглощения СВЧ энергии тканями.

Эксперименты проводились на СВЧ аппаратуре, разрешенной для использования в медицине, в частности, на приборе для локальной гипертермии "Плот 915" при режиме работы: частота - 915 МГц, мощность - 20 ватт. Произведены следующие серии экспериментов.

<u>I серия:</u> нагревание тыльной поверхности средней трети (с/3) предплечья по стандартной методике. На сгибательной поверхности с/3 предплечья добровольца закрепляется СВЧ излучатель, а на тыльной - липким пластырем фиксировался откалиброванный полупроводниковый датчик температуры. За 5 минут тыльная часть предплечья в ме-

сте закрепления датчика температуры нагревалась в среднем на 3,1°.

II серия: с целью выяснения влияния постоянного магнитного поля на проницаемость живых тканей для СВЧ полей, в с/З предплечья того же добровольца закреплялась на его внутренней поверхности излучателя прибора "Плот 915", а на тыльной части фиксировался температурный датчик. Затем к предплечью вместе с укрепленными датчиками подводилось магнитное поле напряженностью I 200 эрстед, образованное обращенными друг к другу разноименными полюсами постоянного магнита, расположенными на расстоянии в 20 см друг от друга, а от поверхности предплечья - на 7-8 см, с направлением магнитных силовых линий вдоль направления ЭМП СВЧ. В этих условиях при воздействии СВЧ поля в течение 5 минут поверхность предплечья нагревалась всего на 0,2°С.

III серия: с целью выяснения влияния на разогрев тканей направления магнитных силовых линий при прочих равных условиях у того же добровольца изменялось расположение полюсов магнита: магнитные силовые линии располагались перпендикулярно направлению распространения СВЧ поля. При этих условиях предплечье в области прикрепления температурного датчика нагревалось воздействием ЭМП СВЧ в течение 5 минут на 3,0°С.

IУ серия: с целью исключения влияния на результаты эксперимента массы металла проведены аналогичные эксперименты с тем же добровольцем при прочих равных условиях, но магниты были заменены железными болванками (плацебо), равными им по размеру и массе. В этих условиях при расположении металлических болванок вдоль распространения ЭМИ СВЧ с/З предплечья нагревалась на 3,1°С, а поперек - на 3,0°С в среднем.

Результаты эксперимента свидетельствуют о существенном влия-

нии магнитного поля и направления его силовых линий на проницаемость биологических тканей для ЭМИ СВЧ. Для обьяснения этого явления предложена модель, основанная на уравнениях Максвелла с нелинейной электромагнитной реологией.

Курчиков А.Л., Штемлер В.М.

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Московский инженерно-физический институт

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭМИ КВЧ НА СОКРАТИТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ

С целью исследования возможности прямой рецепции ЭМИ КВЧ возбудимыми тканями в условиях лечебного действия излучения на организм человека, изучено влияние ЭМИ на вызванную сократительную активность изолированных препаратов миокарда холоднокровных (полоска миокарда лягушки) и теплокровных (папиллярная мышца желудочка миокарда крысы) животных. Облучение препаратов проводилось на частоте 53,50 ГГц с помощью гибкого диэлектрического волновода, установленного на расстоянии 0,2-I мм от поверхности препарата, помещенного в термостатированную камеру из плексиглаза при непрерывной перфузии оксигенированным раствором Тироде с регулируемой температурой.

На обоих типах препаратов обнаружено прямое действие ЭМИ КВЧ на амплитуду сокращений, вызванных электрораздражением прямоугольными импульсами (5 мс, 0,I - 2 Гц) в диапазоне ППМ от 5 до 50 мВт/см^2.

На полоске миокарда лягушки воспроизведены описанные ранее /I/ эффекты действия ЭМИ КВЧ, характеризующиеся в зависимости от исходного функционального состояния препарата либо обратимым снижением амплитуды сокращений (70% опытов), либо 2-х фазным от-

ветом, заключающимся в медленном обратимом увеличении амплитуды сокращений после первоначального быстрого снижения.

Впервые обнаружены аналогичные эффекты на препаратах миокарда теплокровных. Характер ответа на КВЧ облучения существенно зависел от исходного функционального состояния препарата и условий проведения эксперимента (температура, степень натяжения, оксигенация) и, как правило, представлял собой суммацию с различным удельным весом 2-х типов эффектов, заключающихся в быстром (10-ки сек.) обратимом уменьшении амплитуды сокращений и медленным (10-ки мин.) повышении амплитуды сокращений достигающим 100% (часто необратимым).

Детальное исследование первого (быстрого) компонента эффекта в обоих типах препаратов показало, что степень подавления амплитуды сокращений при облучении пропорциональна падающей мощности и коррелирует со степенью нагрева препарата. Сравнение этого эффекта с температурной чувствительностью исследованного показателя при повышении температуры протока, а также сопоставление кинетики нагрева препарата и кинетики снижения амплитуды сокращений при облучении показало удовлетворительное количественное соответствие, что говорит в пользу тепловой природы быстрого компонента ответа.

Одновременно показано, что 2-й тип эффекта (медленная активация сокращений) даже качественно не может быть воспроизведен повышением температуры протока, что возможно указывает на специфическое действие ЭМИ КВЧ, не сводящееся к эффектам макроскопического нагрева препарата. В пользу такого же вывода указывает также аномальная зависимость медленного компонента ответа от ППМ - увеличение эффекта с уменьшением ППМ.

I. Požela J., Narusevicins E., Pauža A. and Mikalanskrask. Contraction of frog myocardium in non-uniform electromagnetic field. Gen. Physiol. Biophys, 1987, v 6, 321-326.

Р.Н.Храмов, В.В.Воробьев, Н.Н.Карпук

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Институт биологической физики АН СССР, Пущино

ДИНАМИКА РИТМА СЕРДЦА И ЧАСТОТНОГО СПЕКТРА ЭЛЕКТРОГРАММ ГИПОТАЛАМУСА КРОЛИКА ПРИ ДЕЙСТВИИ МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЗОНЫ АКУПУНКТУРЫ

Исследована зависимость частоты сердечных сокращений (ЧСС) кроликов (N = 8) в хроническом опыте при воздействии низкоинтенсивного (~ I мВт) миллиметрового излучения (ММИ) в диапазоне 55-75 ГГц с шагом и модуляцией по частоте I ГГц на три различные зоны акупунктуры: № I - аурикулярная точка сердца; № 2 - цзу-сань-ли (на ноге, "точка долголетия"); № 3 - цьзяо-сунь (на голове, точка гипоталамуса). При воздействии на зону № I обнаружено достоверное снижение ЧСС в интервале I5-75 мин. в процессе облучения. Зависимость изменений ЧСС от частоты ММИ не выявлено. При воздействии на зону № 2 обнаружено недостоверное снижение ЧСС. При воздействии на зону № 3 изменений в ЧСС не обнаружено. Установлено закономерное снижение ЧСС в течение 6 последовательных дней.

Исследована динамика частотного спектра эдектрограмм (ЭГ) гипоталамуса кролика в условиях идентичных п.I. Показано, что между спектральным составом ЭГ переднего и заднего гипоталамуса наблюдается значительное сходство всех исследованных экспериментальных ситуаций. Воздействие на зону № I приводит к наиболее выраженным изменениям по сравнению с зонами № I и 2. Эффект проявляется в возрастании мощности ритмов I-4; I0 и 26 Гц - в ЭГ пе-

реднего гипоталамуса. Воздействие на зону № 2 не приводит к существенным изменениям в электральном составе ЭГ гипоталамуса. При воздействии на зону № 3 наибольшее число достоверных отклонений в спектрах ЭГ наблюдается на частотах 34, 10 Гц.

Р.И.Жданов, А.Н.Субин

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВЛИЯНИЕ ЭМИ КВЧ НА ДИНАМИКУ РАЗВИТИЯ *IN VITRO* ДОИМПЛАНТАЦИОННЫХ ЭМБРИОНОВ МЫШЕЙ

Проблема воздействия ЭМИ КВЧ на эмбриогенез млекопитающих, несомненно, представляет большой теоретический и практический интерес. Мутагенез, тератогенез, стимуляцию или ингибирование развития, а, возможно, и другие неожиданные эффекты необходимо тщательно проверить. Ранние зародыши мышей *in vitro* являются одной из наиболее чувствительных биомоделей, при изучении действия ЭМИ. Однако в доступной нам литературе подобных исследований не обнаружено. В работе использовали стандартные условия культивирования: среда Биттена, 37°С, контролируемый газовый состав (5% CO_2 в воздухе) в стерильных условиях. В опыте было задействовано 102 эмбриона на стадиях от одноклеточного до 16-ти клеточного состояния. Эмбрионы, помещенные в стеклянный капилляр диаметром 110 мкм установленный на расстоянии 1 см от диэлектрического волновода воздействовали в течение 15 минут, в режиме частотной модуляции в диапазоне 55-78 ГГц, 1-5 мВ/см^2. Идентичность условий достигалась за счет того, что контрольные и подопытные эмбрионы получали от одной и той же самки, разделяя взятые у нее зародыши на две равные группы, которые после воздействия культивировали в одной чашке Петри. Через каждые 10 часов определяли состояние и стадию развития каждого эмбриона; для того, чтобы не произошло сме-

шения, на дно чашки Петри наклеивали (пастой КЛТ) стеклянные микрокольца, внутрь которых и помещали зародыши.

Результаты опытов показывают, что реакция на воздействия микроволн находится в зависимости от стадии развития эмбриона. На стадии зиготы (I клеточное состояние) зародыши мышей не чувствительны к излучению и развитие подопытных не отличается от контроля. Начиная с двухклеточной стадии наблюдается модулирующее действие ММИ, выраженное в отставании на 2-х клеточной стадии, опережении на 4-х клеточной и отставании на 8-ми клеточной стадии развития подопытных эмбрионов от контроля. Таким образом, видимо, можно сделать предположение о чувствительности доимплантационных зародышей млекопитающих к ЭМИ КВЧ при переходе к многоклеточности.

Полученную динамику чувствительности эмбрионов можно объяснить на основе данных по включению транскрипционных процессов. На стадии зиготы биосинтетическая активность в основном связана с м-РНК накопленными в оогенезе, в последующих стадиях (2, 4, 8-клеточных) включается собственный геном и на его функционирование может оказывать влияние ММИ.

Возможные изменения генетического аппарата можно проявить двумя способами: либо прямым анализом ДНК, либо косвенно - путем трансплантации зародышей к приемной матери с последующим анализом полученного потомства, что и предполагается в дальнейшем.

Р.Н.Хрунов, Л.А.Ильясова, Е.А.Сосунов, В.В.Леонов

Временный научный коллектив "Отклик", Киев.
Институт биологической физики АН СССР, Пущино

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКИХ ЧАСТОТ (ЭМИ КВЧ) НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ МЕДЛЕННО-АДАПТИРУЮЩЕГОСЯ НЕЙРОНА РЕЦЕПТОРА РАСТЯЖЕНИЯ РЕЧНОГО РАКА

Впервые исследовано действия электромагнитного излучения миллиметрового диапазона (54-77 ГГц) на электрическую эктиность медленноадаптирующегося нейрона рецептора растяжения речного рака. Включение излучения вызывало увеличение периода импульсации медленноадаптирующегося нейрона, которое достигало максимума за несколько секунд. В дальнейшем период импульсации в течение 15-20 минут возвращался к исходному значению. Изменение периода разряда могли достигать 100%-1000%. Величина пика импульсации зависела от степени растяжения рецепторной мембраны: большей степени растяжения соответствовали относительно меньшие значения пика периодов при включении излучения. Включение поля сопровождалось быстрым (в течение нескольких секунд) падением периода ниже исходного уровня и медленным восстановлением к нему за 15-20 мин. Увеличение мощности излучения вызывает пропорциональное увеличение максимального периода импульсации, наблюдаемого при включении поля. К тому же результату приводит уменьшение расстояния между кончиком диэлектрического волновода и объектом. Изменение частоты излучения в интервале 54-77 ГГц с шагом 0,1 ГГц сопровождается нелинейными и немонотонными изменениями периода импульсации. Во всех перечисленных случаях изменения периода электрического разряда происходят параллельно изменениям температуры раствора под действием излучения.

Х.П.Тирас, В.И.Хачко, Р.Н.Храмов

Институт биологической физики АН СССР, Пущино,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ДЕЙСТВИЕ МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА РЕГЕНЕРАЦИЮ ПЛАНАРИЙ

Регенерация головного конца тела плоских червей - планарий, наряду с регенерацией печени крыс, конечностей и глаза у амфибий, принадлежит к наиболее изученным процессам восстановления. Простота организации беспозвоночных животных обусловила выбор данной модели для изучения действия миллиметрового излучения (ММИ) на репаративную регенерацию на уровне целого организма.

Проведено несколько серий экспериментов по действию ММИ на планарий *Dugesia figrina* непосредственно после декапитации. Для этого животных помещали на площадке диаметром 15 мм на расстоянии 300 мм от диэлектрического волновода и облучали при частоте 61,5 ГГц и плотностью потока энергии до 2 мВт/см^2. Далее планарий помещали по 5 особей в сосуды с водой и регистрировали процесс регенерации в течение 10 дней. Контрольных животных содержали в тех же условиях без облучения. В каждой экспериментальной серии было по 30 животных.

Для регистрации процесса восстановления был применен метод прижизненной компьютерной морфометрии, позволяющий проследить весь ход регенерации на одной группе животных. Суть метода состоит в фоторегистрации контраста между старыми (пигментированными) и новыми (лишенными пигмента) частями тела планарий-регенератов. Далее негативы анализировали с помощью интерактивной системы анализа изображения с применением комплекса дигитайзер-компьютер. На основе этого анализа вычисляется критерий регенерации, отражающий степень восстановления исходных пропорций

тела животных. Статистическую обработку результатов проводили с применением Т-критерия Стьюдента для уровней значимости 0,95 и 0,99.

В первом цикле экспериментов сравнивали эффект однократного воздействия ММИ с многократным, ежедневным воздействием в течение всего процессе регенерации. Время облучения составляло 10 минут. Полученные результаты свидетельствовали о том, что однократное облучение регенерантов сразу после перерезки стимулировало восстановление. Этот эффект был стабильным и значимым практически все время опыта. Ежедневное облучение не оказало никакого воздействия на регенерацию по сравнению с контролем. Настоящий эффект был воспроизведен в двух сериях опытов из трех проведенных.

В другом цикле экспериментов варьировали время облучения от 3 до 20 минут. В этой серии какого-либо эффекта не регенерации обнаружено не было.

В третьей модификации опытов варьировалась плотность потока энергии: 0,15; 0,45; 0,9; 1,5; 2; мВт/см^2. Во всех случаях происходит стимуляция регенерации, однако есть достоверный оптимум в области 1-1,5 мВт/см^2.

Таким образом получены надежные воспроизводимые данные по стимуляции регенерации у планарий. Несомненно важным для клиники является факт, что однократное 10 мин. воздействие имеет более сильный эффект, чем длительное многократное.

Авторы благодарны профессору С.П.Ситько за постановку проблемы и обсуждение результатов эксперимента.

Р.Н.Храмов, А.А.Никонов, С.С.Хуцян, В.И.Попов

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Институт биологической физики АН СССР, Пущино

ВЛИЯНИЕ ЭМИ ММ-ДИАПАЗОНА НА СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ ОРГАНИЗАЦИЮ РЕЦЕПТОРНЫХ СИСТЕМ АНТЕНН НАСЕКОМЫХ

Ранее было показано (Никонов, Храмов, 1987), что рецепторные системы насекомых являются удобным объектом для исследования влияния ЭМИ мм-диапазона. В этих исследованиях обнаружено изменение электрического ответа механо-рецепторной системы самцов бабочек под воздействием неионизирующего излучения.

Морфологический анализ клеточных популяций антенн насекомых проведен методом ультратонких срезов с использованием осмиевой и глутаральдегид-осмиевой фиксацией. Для светомикроскопического анализа использовали полутонкие срезы окрашенные метиленовым синим азуром-2. Облучение проводили генератором ГЧ-1-2, плотность потока энергии на рецепторе до 10 мВт/см^2 и временем экспозиции от 1 до 15 мин.

Представлены данные об организации межклеточных контактов (щелевые соединения и десмосомы), ядра, гладкого и шероховатого ретикулума, а также цитоскелетных элементов (тубулиновых микротрубочек). Параллельно с изменениями в исследуемых субклеточных элементах антенны проведено функциональное излучение действия ЭМИ низких интенсивностей с помощью электрофизиологических методов.

На основании полученных результатов обсуждается механизм действия миллиметрового излучения на рецепторный аппарат. Предполагается, что структурно-функциональные изменения клеток под воздействием ЭМИ мм-диапазона могут быть связаны с изменениями в организации цитоскелета (тубулиновых микротрубочек).

Я.Р.Заблоцкий, А.И.Спитковский

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ РЕГИСТРАЦИЯ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА В ПРОЦЕССЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОЙ (НИ) КВЧ ТЕРАПИИ

Применение электромагнитного излучения (ЭмИ) КВЧ НИ является перспективным безмедикаментозным средством коррекции патологических состояний организма человека. Однако до настоящего времени регистрация реакции на воздействие ЭмИ КВЧ проводится по субъективному отчету пациента о степени выраженности и локализации ощущений. Недостатком такого способа является отсутствие обьективных количественных показателей величины реакции. Опрос врачем пациента оказывает психологическое воздействие на последнего и нередко вызывает ощущения, совершенно не связанные с процедурой НИ КВЧ терапии.

В последние годы в нашей стране и за рубежом большое внимание уделяется изучению состояния организма по электрофизиологическим характеристикам зон кожной поверхности (ЗКП).

Анализ литературы показывает принципиальную возможность отражения на поверхности кожи реакций организма человека на воздействие ЭмИ КВЧ в виде изменения электрофизиологических характеристик. Поскольку каждый орган имеет свое представительство на определенном участке кожи (зоны Захарьина-Геда, точки акупунктуры), целесообразно проводить регистрацию электрических параметров ЗКП, непосредственно связанной с органом, на который направлено лечение. При этом динамика регистрируемых характеристик будет служить информацией о реакции организма на то или иное воздействие.

Разработаны методика и устройство для регистрации реакций организма человека, вызванных микроволновым излучением, по динами-

ке электрофизиологических характеристик ЗКП. После 15-минутной адаптации пациента воздействие проводилось на точку Е36, регистрация осуществлялась в эпигастральной области с ЗКП с наименьшим электрокожным сопротивлением (ЭКС). Исследования динамики ЭКС в зоне Захарьина-Геда в процессе терапии ЭМИ КВЧ больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки (31 пациент) показали, что изменения сопротивления коррелируют с сенсорными реакциями пациента (тепло, сонливость, парастезии и др.), опережая последние по времени на 10-60 сек. Реакция организма на локальное воздействие ЭМИ КВЧ выражается в относительном уменьшении ЭКС (в 1,2-10 раз по сравнению с исходным уровнем) большой крутизны. При воздействии НИ ЭМИ КВЧ на ЗКП у 51% пациентов сенсорные реакции отсутствовали, однако у половины больных этой группы зарегистрировано изменение ЭКС. Следует отметить возникновение импульсов длительностью до 500 мс, предшествовавших изменению ЭКС. Все больные, у которых регистрировалась динамика ЭКС в процессе лечения (74,2%), выписались с полным рубцеванием язвенного дефекта.

Таким образом, наличие динамики ЭКС в сторону его уменьшения свидетельствует о положительном влиянии КВЧ терапии на пациента и служит объективным показателем реакции организма человека на ЭМИ КВЧ НИ. Многократные повторные сканирования частоты генератора при воздействии на одного и того же пациента в процессе курса лечения не выявили повторных совпадений частоты, сенсорных реакций и динамики ЭКС. Изменения ЭКС регистрировались у пациентов не более трех раз на протяжении всего курса лечения. Полученные результаты позволяют предположить, что реакция организма человека на микроволновое излучение носит пороговый (триггерный) характер, а динамика ЭКС может служить сигналом обратной связи для автоматических комплексов микроволновой терапии.

Я.В.Заблоцкий, А.И.Спитковский

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ОБЪЕКТИВИЗАЦИЯ ДРЕВНЕВОСТОЧНЫХ МЕРИДИАНОВ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ КОЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Древневосточная система акупунктуры опирается на принцип регулирования баланса энергии по меридианам, которые соединяют определенные группы точек акупунктуры (ТА). Широко используется метод поиска ТА по минимальному электрокожному сопротивлению (ЭКС), однако в этом вопросе существуют ряд технических проблем - форма и площадь поверхности электрода, состояние поверхности электрода (влажный или сухой), нормирование давления на поверхность кожи, минимизация величины зондирующего тока до уровня, не вызывающего изменения функционального состояния ТА.

Разработано устройство, которое обеспечивает возможность регистрации изменений ЭКС в диапазоне от 20 кОм до 150 МОм при зондирующем токе не более I мкА. Разработана конструкция электрода с нормированным давлением на кожу. Поверхность электрода сухая, сферической формы.

Многократные исследования, проведенные с помощью специально разработанных прибора и методики регистрации электрических характеристик зон кожной поверхности человека позволили обнаружить участки с пониженным относительно окружающих тканей ЭКС в виде сплошных и прерывистых линий различной формы. Данные линии сопоставимы с топографией древневосточных меридианов, однако обладают более сложной конфигурацией. Изучение топографии выявленных на поверхности кожи линий пониженного ЭКС позволить оценить информативность последних как диагностического критерия оценки состояния функциональных систем организма человека.

И.А.Иванченко, Н.Я.Гридина, В.Г.Трилис, Л.Д.Огарь
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

О КОЭФФИЦИЕНТЕ ОТРАЖЕНИЯ КОЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В МИЛЛИМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ (ММД) ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ (ЭМИ)

Были проведены исследования коэффициента отражения (КО) ЭМИ ММД от поверхности кожи на пациентах с патологией желудочно-кишечного тракта и невритами периферических нервов.

На частоте 61 ГГц на поверхности кожи ладони у четырех обследованных лиц обнаружены повышенные значения КО в области акупунктурных точек чжун-чун, лао-гун и да-лин меридиана перикарда, превышающие окружающий фон соответственно на 1,0 дБ; 2,0 дБ; 3,0 дБ.

У обследованного М. на поверхности кожи спины обнаружены участки, обладающие анизотропией КО относительно ориентации вектора поляризации волны параллельно и перпендикулярно оси позвоночника. В области акупунктурной точки да-джу на медиальной линии меридиана мочевого пузыря отношение интенсивностей отраженных волн с параллельной и перпендикулярной ориентацией достигало 4-5 дБ на частоте 60 ГГц.

На частоте 61 ГГц на поверхности кожи предплечья, в области акупунктурных точек пянь-ли и ся-лянь меридиана толстого кишечника, у обследованного Ж. наблюдалась реакция организма на облучение с модуляцией импульсами длительностью 5 с и с периодичностью 6 с. Эта реакция проявлялась в изменении отраженного от кожи сигнала с течением времени на 2 дБ за 30 с.

Приведенные результаты указывают на существование взаимосвязи между электрофизическими параметрами кожи на ЭМИ ММД и функциональным состоянием организма.

В.Н.Волченко, Н.Д.Колбун, В.Е.Лобарев
МВТУ им.Н.Э.Баумана, Москва,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ЧЕЛОВЕКА-ОПЕРАТОРА В РАЗЛИЧНЫХ ДИАПАЗОНАХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Наличие у некоторых людей повышенных сенсорных способностей в отношении дистанционного приема и генерации полезных сигналов отмечалось с давних пор. Систематическое изучение физических полей человека началось только в последние годы (ИРЭ, г.Москва - Ю.В.Гуляев, Э.Э.Годик).

Факты экстремальных воздействий (у оператора Н.С.Кулагиной) достоверно регистрировал акад.Ю.Б.Кобзарев (70-е годы), а затем акад.Ю.В.Гуляев обнаружил акустические "щелчки"-импульсы вблизи оператора.

В период с 1978 года группа сотрудников ЛИТМО с участием ГОН и МВТУ им.Н.Э.Баумана провела серию опытов по оценке экстремальных значений полей оператора. Зарегистрированы приборно в зоне рук оператора следующие эффекты:

- импульсы магнитного поля 3-3 мкТл (при фоне около 500 мкТл);
- ослабление лазерного излучения с длиной волны 10,6 мкм в кювете, заполненной воздухом, азотом и CO_2; причем для лазеров на длинах волн 0,63; 1,15; 3,39 мкм, а также в вакуумной кювете ослабления не было;
- акустические импульсы длительностью 10^{-2}-10^{-3} с, с амплитудой до 70-90 дБ (при фоне 40-60 дБ) в спектре частот 50 Гц - 20 тыс.Гц.

Продолжение работ по изучению физических полей других опера-

торов позволило [illegible]ам обнаружить ЭМИ мм-диапазона. Изучались взаимодействия оператора и другого человека, разделенных полосно-пропускающими дифракционными фильтрами мм-диапазона. Характеристики пропускания применявшихся фильтров перекрывались по уровню 3 дБ и охватывали диапазон от 0,5 до 2,5 мм.

Эксперимент проводился по специально разработанной методике, по которой оператор "воздействовал" через фильтр на одну из биологически активных зон человека.

Методами сенсорной физиологии, пульсотахометрии, электроэнцефалографии регистрировалась реакция человека на воздействие оператора через один из фильтров. Особенностью в предъявлении фильтров являлось то, что они чередовались с экранами, последовательность предъявления которых в каждой серии была случайной. Фильтры же предъявлялись последовательно от коротковолновых к длинноволновым.

Статистическая обработка данных включала сравнение эмпирического распределения с предполагаемым распределением случайной величины количества реакций для каждого фильтра. Была обнаружена количественная зависимость реакций от максимумов пропускания фильтров на длинах волн 1,5; 2,5 и 0,78 мм. Характерно, что указанные длины волн соответствуют диапазонам атмосферного поглощения миллиметровых волн.

Таким образом впервые четко установлены объективные характеристики отдельных компонентов физических полей оператора-экстрасенса, сопровождающие периоды его сенсорной активности.

ЧАСТЬ II

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ И СМЕЖНЫЕ ВОПРОСЫ КЛИНИЧЕСКОЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ

РАЗДЕЛ I МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ И ДРУГИЕ ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В МЕДИЦИНЕ

В.Д.Жуковский, Э.В.Биняшевский
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ (МРТ) - ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВЫЙ ПОДХОД К ВОССТАНОВЛЕНИЮ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА

Принципиально новые методики лечения являются редкостью, а новые по-настоящему эффективные лечебные факторы - событиями экстраординарными.

Современный кризис в здравоохранении вызван растущей стоимостью лечения наряду с повышением требований к нему. Физики и инженеры внесли большой вклад в осложнение этого кризиса, обеспечив больницы нужными, но дорогостоящими приборами и системами. Вместе с тем, они должны решать для медицины более сложные задачи, чтобы сокращать стоимость и повышать эффективность лечения путем разработки устройств и систем, не требующих больших затрат.

Метод МРТ не только отвечает такому новому подходу, но и превосходит его, т.к. является прикладным аспектом уникального явления резонансной коррекции нарушений функциональных состояний человека при воздействии через зоны акупунктуры электромагнитными полями миллиметрового диапазона. Метод основан на особенностях восприятия организмом человека электромагнитных волн крайне высокой частоты (КВЧ), длина волн которых примерно равна 5 мм. Организм человека способен селективно, с высокой дискретностью различать частоту электромагнитного излучения, реагируя практически мгновенно изменением ЭЭГ, ЭКГ и др. показателей на воздействие

т.н. "терапевтической" частоты, которая обычно у больного вызывает специфические сенсорные реакции, часто обозначаемые как "отлик".

Новизна подхода заложена в самой сути метода. В отличие от других методов лечения его эффективность не просто зависит от индивидуального подхода к больному, а целиком определяет его.

Опыт лечения более 6000 больных показал, что МРТ является принципиально новым, эффективным методом консервативного безмедикаментозного лечения язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки у детей и взрослых, детского церебрального паралича, дающим высокий экономический эффект. МТР также успешно применена при лечении инсулинонезависимых форм сахарного диабета, бронхиальной астмы, болезни Рейно и при ряде других патологий. У больных хроническим алкоголизмом и опиумной наркоманией МРТ позволяет нормализовать эмоционально-мотивационную сферу, купировать влияние к алкоголю или наркотику, снизить или полностью устранить абстиненцию. Метод может быть использован и с целью профилактики этих заболеваний. Количество заболеваний (нозологических форм), при которых МРТ оказалась эффективной при поверхностном анализе ситуаций может дать повод для банальной дискредитации метода, как "квазипанацеи", однако, нозологическая интеллектуальная система далеко не единственный способ врачебного мышления. Синдромная интеллектуальная система клинического мышления позволяет более дифференцированно подходить к оценке результатов МРТ. При одних заболеваниях МРТ эффективно восстанавливает все утраченные функции, в других случаях МРТ способна устранить лишь конкретные симптомы или синдромы, например, боль у онкологических больных.

Полученные результаты влияния МРТ на организм человека вносят существенный вклад в предмет физики живой материи. Для клини-

ческого применения МРТ это начало широкого исследования арсенала принципиально новых возможностей для восстановления и развития функциональной деятельности человеческого организма.

V.D.Zhukovsky, E.V.Binyashevsky
Provisional Research Collective "Otklik", Kiev

MICROWAVE RESONANCE THERAPY (MRT) - ESSENTIALLY NEW APPROACH TO THE REHABILITATION OF ORGANISM FUNCTIONS

Methods of treatment based on new principles are rather rare, and new really effective treatment factors make an extraordinary event.

Modern crisis in medicare is caused by the growth in the cost treatment along with the increasing requirements to it. Physicists and engineers contributed to the aggravation of this crisis, having provided the hospitals with necessary, but expensive devices and systems. At the same time they should solve more complicated problems for medicare in order to cut the expences and to increase the treatment effectiveness; developing the inexpensive equipment.

MRT method not only corresponds to this new approach, but also surpasses it, for it is the applied aspect of the unique phenomenon of resonance correction of human functional state disturbances under the exposure to mm-range electromagnetic fields through the acupuncture zones. The method is based upon the peculiarities of human organism perception of the extremely high frequency (EHF) electromagnetic waves with the wavelength app-

roximately equal to 5 mm. Human organism is capable of selective, highly discrete identification of EMR frequency, practically immediately responding by changes in ECG, EKG and other data to the effect of the so-called "therapeutic" frequency, which causes, as a rule, specific sensor reactions in patients, often refered to as a "response".

The novelty of the approach lays in the very essence of the method. Unlike the other methods of treatment its effectiveness does not simply depend on the individual approach to the patient, but completely determines it.

The results of treatment of more than 6000 patients demonstrated that MRT is an essentially effective method of conservative non-medicinal therapy of stomach and duodenal ulcer, aseptic necrosis of the head of the femur in children and adults, children's cerebral paralyses, producing a high economic effect. MRT is also successfully applied for treatment of insulin-independent forms of diabetes mellitus, bronchial asthma, Raynaud's disease and a number of other pathologies. MRT enables to normalize emotional motivational sphere, to cup off attraction to the alcohol or narcotic, to lower or to eliminate completely the abstinence in patients suffering from chronic alcoholism and opiumism. The method may be used for the prophylaxis of these diseases as well. The number of illnesses (nosological forms), effectively treated by MRT, under the superficial analysis, may give grounds to the banal discreditation of the method. as " quasi panacea", however nosological intellectual system is not the only way of medical thinking. The syndrome intellectual system in clinical thinking enables to make more differential approach to MRT result evalu-

ation. In case of certain diseases MRT effectively rehabilitates all the lost functions, in other cases MRT can remove only specific symptoms or syndromes, for example, pain in oncological patients.

The obtained results of MRT effect upon human organism make a substantial contribution to the physics of the living matter. For clinical application, MRT is the beginning of the wide-scale investigation of fundamentally new opportunities for the rehabilitation and development of human organism functional activity.

Е.Ф.Стоян

Республиканский научный гигиенический
центр МЗ УССР

К ТЕОРЕТИЧЕСКИМ АСПЕКТАМ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ СВЧ-ДИАПАЗОНА В МЕДИЦИНЕ

Несмотря на наличие ряда данных о биологическом действии разных видов неионизирующего излучения, остаются невыясненными многие вопросы, касающиеся особенностей реагирования живого организма на воздействие электромагнитных полей (ЭмП) различных частотных диапазонов, пределов его адаптационных возможностей в условиях действия этого фактора, зависимости биоэффектов от дозы и др. Наименее изученными при этом остаются вопросы о характере биологического действия ЭмП на человека.

В течение ряда лет мы проводим исследования по выяснению некоторых закономерностей действия ЭмП СВЧ-диапазона на организм ребенка на предложенной нами клинической модели, в основу которой положено выявление побочных, нетерапевтических эффектов действия СВЧ-диатермии сантиметрового и дециметрового диапазонов. Обследованию подлежат дети 8-10 лет с неспецифическими заболеваниями дыхательной системы - наиболее распространенного (до 70%) вида детской патологии. Главным предметом наших исследований являются показатели функционального состояния нервной и сердечно-сосудистой систем и некоторые параметры неспецифической реактивности организма как индикатора его устойчивости к различным неблаго-

приятным воздействиям (по показателям деятельности симпатоадреналовой системы, некоторым цитохимическим и цитогенетическим показателям).

Установлено, что в ответ на действие низких терапевтических (≈ 30 мВт/см^2) доз СВЧ-излучения в ранние сроки после воздействия (первые 10-20 мин.) в организме ребенка развивается ряд функциональных сдвигов, характер и выраженность которых зависят от сроков воздействия и от частоты воздействующего фактора. Локальность воздействия (облучение со спины, область проекции лопаток) свидетельствует о рефлекторном характере наблюдаемых биоэффектов.

Ранние сроки формирования и фазный характер биоэффектов СВЧ-воздействия свидетельствует, по нашему мнению, о формировании у человека под влиянием этого фактора общей неспецифической адаптационной реакции организма и является подтверждением количественно-качественного принципа Л.Х.Гаркави с соавт. об изменении характера этой реакции в зависимости от дозы воздействия фактора.

Реакции, характерные для первой половины курса воздействия (стимуляция периферической нервной рецепции и ВНД, активация деятельности надпочечников и др.), направлены, повидимому, на мобилизацию защитных сил организма для борьбы с повреждающим действием различных токсических веществ, поэтому первую половину курса воздействия СВЧ-диатермии можно считать эффективной для лечения неспецифических процессов дыхательных путей у обследуемых нами детей. Нарушение в поздние сроки воздействия нормального развития процессов обучаемости при выполнении психофизиологических тестов (угнетение процессов переработки информации), изменение функциональной полушарной ассиметрии, искажение реакций на другие воздействия (на примере вибрационной тактильной чувствительности), торможение восстановления уровня полового и гетерохроматина и

пр. - все это дало нам возможность сформулировать гипотезу о нарушении на фоне СВЧ-воздействия нормальных реакций организма на действие других раздражителей. Эта гипотеза подтверждается также результатами ранее проведенных в институте экспериментальных исследований изменения биоэлектрической активности мозга под влиянием ЭМП СВЧ-диапазона.

Данные, полученные в наших модельных клинических исследованиях, проведенных с помощью широкого спектра методик, дали нам возможность провести подбор методов для выявления ранних реакций организма на действие малоинтенсивного ЭМП при изучении влияния комплекса факторов окружающей среды на здоровье населения в условиях большого города.

И.Н.Шевченко, Г.А.Прокопец, О.Н.Голодняк,
А.П.Атрошенко, Л.И.Загоруйко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЯДЕРНЫХ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ЛОКУСЫ

Нерешенная в настоящее время проблема биологического действия малых доз радиации, нерегистрируемых вследствие инициации сверхбыстрых репаративных процессов в организме, привела к идее воздействия на чувствительные к радиации биологически активные точки (БАТ) и локусы (БАЛ).

В связи с этим нами предпринят поиск тест-систем в организме животных, которые можно было бы использовать для выяснения механизма действия радиации, а также в целях прогноза и профилактики лучевых перегрузок.

Изучали местные и общие реакции животных в ответ на низко-

интенсивное [illegible] ядерное излучение (ЯИ), применяемое в дозах, на [illegible] превышающих естественный радиационный фон: 62 р, [illegible] ионизирующее $R\ddot{o}$ -излучение. Электромагнитное излучение [illegible] диапазона применяли в дозе, соответствующей приблизительно половине лечебной для человека: 5-7 сеансов по 3-5 мин. ежедневно при напряжении на волноводе ~ 3 мВт/см^2. Объектами исследований служили 500 мышей разных линий, отличающихся по спонтанному опухолеобразованию, используемых в разных вариантах опыта и контроля по 7-50 животных в группе.

При β -аппликации ^{40}K поглощенная доза была оценена ~ [illegible] мбер/сут, что примерно вдвое превышает уровень естественной, линейные потери в коже составили ~ 240 эВ/мкм. В результате проведенных исследований зарегистрированы изменения в зоне аппликации: снижение электропотенциала кожи уже после суточного воздействия, смещение гистограммы электрофоретической подвижности в среднем с 1,1 до 0,6 мкм·с$^{-1}$.В$^{-1}$.см, снижение концентрации калия в клетках, напряжение кислорода в ткани (PO_2 в мм рт.ст.) после подъема в ранние сроки воздействия снижалось в дальнейшем ниже исходного уровня. Отмечено изменение перекисного окисления липидов и свободнорадикальной активности, а также микроструктуры БАЛ при данных электронной микроскопии.

Общая реакция организма после радиационных воздействий выражалась в возбуждении сердечной деятельности. В крови наблюдали некоторое изменение уровня окси- и метгемоглобина. Индекс стабильности клеток, характеризующий функциональное состояние пневмоцитов II порядка, достоверно возрос в ранние сроки. В периферической крови повысилось содержание естественных киллеров в среднем на 50% и возросла цитотоксическая активность нейрофилов.

При действии на те же зоны ЭМИ КВЧ местные и общие реакции

животных были выражены в меньшей степени и характеризовались иными показателями.

Полученные данные свидетельствуют о возможности использования описанной экспериментальной модели для изучения и достоверного обнаружения биологического действия радиации в дозах, незначительно превышающих природный фон.

К.А.Иванов-Муромский, Н.Д.Колбун

Институт кибернетики АН УССР
Временный научный коллектив "[illegible]", Киев

СИСТЕМНО-СТРУКТУРНЫЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В МИЛЛИМЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ ВОЛН

В последние годы возрастает интерес к проблемам биологического действия электромагнитных полей СВЧ, нетепловой интенсивности. В миллиметровом диапазоне [illegible] интерес объясняется открытием неожиданных биологических эффектов, которые носят выраженный частотно-зависимый характер.

В 1971-1972 гг. одним из докладчиков была высказана гипотеза о системно-структурной основе биологического действия [illegible], основанная на понятии о процессах саморегуляции головного мозга и центральной нервной системы в целом, в ракурсе синергетики и нейробионики. Второй автор доклада выдвинул внедренную в [illegible] идею бионического использования микроволн, излучаемых [illegible].

Экспериментальные исследования показали, что живая [illegible] /начиная с микроорганизмов и кончая человеком/ избирательно реагирует на воздействие миллиметрового излучения.

Экспериментально установлено доминирующее значение [illegible] ного излучения в ММД для осуществления жизнедеятельности [illegible] -

тов, к которому в процессе эволюции адаптированы биообъекты.

Рассмотрены практические возможности использования миллиметрового излучения, его влияние на процессы адаптации и повышение резистентности биообъектов к неблагоприятным экологическим факторам.

О.Н.Лукьянова, Н.Д.Колбун
Институт кибернетики АН УССР, Киев
Временный научный коллектив, "Отклик", Киев

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЧ-ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ РЕЛАКСАЦИИ ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Приводятся результаты экспериментальных исследований влияния СВЧ-воздействия на частоту и ритмичность пульса и изменение подвижности нервных процессов здорового человека по методу КЧСМ.

В исследованиях использовалось СВЧ-воздействие нетепловой мощности с помощью прибора "Поток", подводимое в течение 5 минут к точке акупунктуры Хэ-гу правой или левой руки. О воздействии на организм человека судили по реакции частоты и ритмичности пульса - метод вариационной пульсометрии и изменению подвижности нервных процессов (метод критической частоты слияния мельканий-КЧСМ. Воздействие осуществлялось сразу же после дозированной физической нагрузки. Сравнение реакций организма на физическую нагрузку и в период восстановления после применения СВЧ-воздействия и без него позволило установить следующее.

Физическая нагрузка почти у всех испытуемых повышает подвижность нервных процессов, что выражается в увеличении показателей КЧСМ. Более разнообразная картина воздействия физической нагрузки наблюдается в отношении частоты и ритмичности пульса. У испытуе-

лых с преобладанием в его регуляции парасимпатического тонуса, как правило, регистрируется повышение частоты и вариативности сердцебиений.

У испытуемых с преобладанием в регуляции симпатического тонуса реакции на физическую нагрузку менее однотипны.

Трехминутное СВЧ-воздействие на точку акупунктуры Хэ-гу сразу после физической нагрузки давало значимое снижение показателей ЧСС у всех испытуемых по сравнению с теми, на которых в тот же период времени воздействие не производилось.

У испытуемых с преобладанием парасимпатического тонуса в его регуляции СВЧ-облучение, примененное в период восстановления после физической нагрузки снижает частоту сердечной деятельности и повышает ее вариативность в более короткие сроки, чем это происходит без воздействия. У испытуемых с преобладанием симпатического тонуса такой четкой закономерности не выявлено.

Исследования дают возможность сделать следующие выводы.

СВЧ-воздействие, очевидно, более специфично для ЦНС, что выражается в хорошо повторяемом эффекте влияния - СВЧ-воздействия на подвижность нервных процессов в зрительном анализаторе.

Этот эффект в период восстановления после физической нагрузки имеет тормозную направленность.

Неоднотипный и повторяемый эффект СВЧ-воздействия наблюдается в отношении частоты и ритмичности сердечной деятельности и по всей вероятности, зависит прежде всего от преобладания симпатического или парасимпатического тонуса в ее регуляции и от степени кортиколизации этой функции.

А.В.Рудзит, Е.Д.Колбун, А.А.Толкач

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Киевский научно-исследовательский институт
урологии и нефрологии

ИЗМЕНЕНИЕ АДГЕЗИВНЫХ СВОЙСТВ МИКРООРГАНИЗМОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ МИЛЛИМЕТРОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

В настоящее время доказано значение адгезивных свойств микроорганизмов в развитии инфекционного процесса. Изучение методов их коррекции необходимо для успешной профилактики и лечения заболеваний воспалительного генеза.

Изучено влияние электромагнитных волн миллиметрового диапазона на адгезивную активность штаммов кишечной палочки и протея, выделенных от урологических больных. Суспензии бактерий облучали устройством "Порог" в течение 60, 180 и 300 секунд.

При оценке результатов учитывалось количество бактерий, адгезированных на эритроцитах, процент эритроцитов, участвующих в адгезивном процессе и индекс адгезивности микроорганизма. Индекс адгезивности микроорганизма является безразмерным параметром, характеризующим степень патогенности микроорганизма.

Установлено, что облучение микроорганизмов миллиметровым излучением дало снижение индекса их адгезивности на 40-60% для всех проб бактерий, что свидетельствует о достоверном отличии показателей облученных проб от контрольных. Эффект облучения проявлялся после первых 60 секунд воздействия миллиметрового излучения и заключался в том, что микроорганизмы теряли способность прикрепляться к эритроцитам, очевидно, вследствие блокирования рецепторных зон микроорганизма.

Проведенные впервые эксперименты продемонстрировали высокую чувствительность бактерий к миллиметровому излучению крайне низких

уровней мощности. Установлено, что под действием электромагнитных волн миллиметрового диапазона значительно снижается адгезивная активность микроорганизмов, независимо от их видовой принадлежности.

THE EFFECT OF LOW POWER INFRA-RED AND HELIUM-NEON LASERS IN LATENT MYO-FASCIAL TRIGGER POINTS. P.J. Kämäinen,* O. Airaksinen.** *Institute of Clinical Sciences, University of Tampere, P.O.Box 607, SF-33101 Tampere, **Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Kuopio University Central Hospital, SF-70210 Kuopio, Finland.

Aims: Infra-red laser (904 nm) laser therapy was compared with a placebo lasing at latent trigger points. The aim of this study was to assess whether the low power infra-red laser may alter pressure pain threshold (PTH) in sensitive trigger points using a PTH-meter which has been proven to be a reliable and valid method for this purpose.

In the second part of the study the effect of He-Ne laser on trigger points was compared with placebo lasing.

Methods: 31 latent trigger points in m. infraspinatus, extensor carpi radialis, levator scapulae and tibialis anterior were measured in 18 subjects to evaluate their PTHs. These triggers were treated with infra-red laser (1.5 J/point) and placebo laser at random. The study was carried out as a double-blind, cross-over trial. PTH-measurements were repeated immediately and at 15 min post-irradiation.

In the second part the study was repeated with a He-Ne laser.

Results: There was an immediate highly significant increase of PTH in laser group (0.37 ± 0.16 kg/cm^2). After 15 minutes the increase in PTH was 1.87 ± 0.30 kg/cm^2 in the laser group and only 0.17 ± 0.10 kg/cm^2 in the placebo group.

Conclusions: Low power infra-red laser elevated the pressure pain thresholds of latent trigger points in healthy subjects. The same degree of laser irradiation did not change the PTH in subjects having a normal PTH (over 5.0 kg/cm^2). The dose/effect relationship needs further evaluation as well as the site of action for laser-induced analgesia.

References: 1) Airaksinen, O. et al.: Effects of IR (904 nm) and HeNe (632.8 nm) laser irradiation on pressure algometry at trigger points. Nordic Congress on Acup. Electrother., Laugarvatn, Iceland Aug 25-28, 1988. 2) Airaksinen, O. et al.: Effects of infrared laser therapy at the treated and non-treated trigger points. 4th Annual Int'l Symposium on Acup. Electro-Ther., New York City, NY, USA Oct 13-16, 1988.

РАЗДЕЛ II. ЛЕЧЕНИЕ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИЕЙ

З.А.Кушенок

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ ЖЕЛУДКА И ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Микроволновая резонансная терапия, основанная на воздействии электромагнитных излучения (ЭМИ) КВЧ-диапазона на точки акупунктуры, применена нами у 2642 больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки и у 7о больных язвенной болезнью желудка в возрасте от 14 до 76 лет, из них 73% мужчин и 27% женщин. Давность заболевания и продолжительность предшествующего лечения составляла от 1 до 32 лет. Наличие язвенной ниши и эффективность лечения контролировались во всех случаях фиброгастродуоденоскопией. Размеры выявленных до лечения язв колебались от 0,4 до 3 см в диаметре.

В качестве источника ЭМИ КВЧ-диапазона применяли выпускаемые серийно для промышленных целей генераторы Г4-142 с перестраиваемой частотой 53,6-78,3 ГГц и излучаемой мощностью, не превышающей . мВт/см^2, панорамный измеритель КСВ и ослаблений Р2-69, а также опытные генераторы, изготовленные для применения в медицине, типа "Электроника КВЧ"; "Порог-1".

Курс лечения составлял от 6 до 12 сеансов, проводимых ежедневно по 20-25 минут без применения фармакологических препаратов и других методов лечения. Полное заживление язвы отмечено у 50,4% больных. У 16,4% - язва зажила более, чем наполовину. И только у 3,2% больных язва в размере не уменьшилась. Болевой синдром купировался у 99,7% больных.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности и перспективности разрабатываемого метода лечения язвенной болезни, позволяющего сократить сроки лечения и потери трудоспособности не менее, чем в два раза, исключить побочное явление химиотерапии.

Т.А.Жукова, А.А.Яковлев
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

РЕАКЦИЯ НЕЙРО-ЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМЫ БОЛЬНЫХ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ НА МИКРОВОЛНОВУЮ РЕЗОНАНСНУЮ ТЕРАПИЮ

Рассматривая патогенез язвенной болезни с точки зрения нарушений в многокомпонентной системе гормонов и биологически активных соединений и возможности коррекции этих нарушений с помощью МРТ нами обследовано 165 больных язвенной болезнью 12-перстной кишки в динамике курса МРТ. Полученные данные свидетельствуют о том, что повышенные до лечения концентрации в крови таких гастроинтестинальных гормонов как гастрин, кальцитонин снижаются в группе больных с положительным терапевтическим эффектом. А наоборот, пониженная концентрация секретина увеличивается. Важно, что гастрин и секретин оказывают противоположные эффекты на гастродуоденальную зону. Наблюдаемая динамика изменения их концентраций при МРТ может отражать установление нормальных функциональных отношений внутри системы гастроинтестинальных гормонов. Такая же направленность изменений устанавливается и для системы нейропептидов. Повышенные концентрации ВИП /вазоактивный интестинальный полипептид/ и соматостатина снижаются, тогда как содержание в крови ГИП /гастроингибиторный полипептид/ - увеличивается. Динамика АКТГ, кортизола, адреналина, пролактина и альдостерона выявляет адапто-

генное действие МРТ. Изменения, найденные в системе циклические нуклеотиды-простагландины - увеличение их концентраций в крови и биоптатах слизистой оболочки 12-перстной кишки, можно расценивать как проявление цитопротекторной функции простагландинов. Выявлены корреляционные связи между изученными параметрами. Высокая скорость достижения терапевтического эффекта при МРТ может быть связана с активацией APUD - системы.

В.А.Барансвский, Е.А.Герасимова, В.А.Куценок,
А.Н.Костюченко, Н.Д.Иванков, Н.И.Мельник

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ В УСЛОВИЯХ МЕДСАНЧАСТИ

Обобщен опыт применения микроволновой резонансной терапии (МРТ) в медсанчастях производственных объединений "Киевский радиозавод", "Маяк", "Киевприбор" у 676 больных. Среди них 502 больных с язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки, 36 - с хроническими неспецифическими заболеваниями легких с бронхообструктивным синдромом, 22 - с облитерирующими заболеваниями сосудов нижних конечностей, 54 - с хроническими воспалительными заболеваниями гениталий, 32 - с периферическими невритами, 24 - с хроническими холецистознигохолитами и 26 больных с трофическими язвами нижних конечностей. Химиотерапия или другие методы лечения у этих больных не применялись. 86 (12,7%) больных лечились без отрыва от производства.

Сравнивая результаты амбулаторного и стационарного лечения перечисленных заболеваний методом МРТ достоверной разницы у этих групп больных не установлено. Сроки лечения и потерю дней трудоспособности у них удалось сократить в среднем в 2 раза по сравне-

нию с традиционными методами.

Полученные нами данные свидетельствуют о простоте применения и высокой эффективности МРТ при ряде заболеваний и позволяют рекомендовать более широко использовать данный метод в амбулаторных условиях, в том числе и без отрыва от производства. Это позволит начинать лечение в более ранние сроки с момента заболевания, уменьшить количество осложнений. Экономический эффект при лечении одного больного язвенной болезнью составит в среднем около [illegible] рублей. Перспективность МРТ значительно возрастает в условиях дневных стационаров.

С.С.Дудка, В.А.Куценок, Е.Б.Жан,
В.С.Кульбака, И.Е.Бабиченко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННОЙ И МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Лечение язвенной болезни представляет значительные трудности. Это обусловлено, прежде всего, низкой эффективностью существующих методов лечения, несмотря на то, что предложено их до настоящего времени более 1000, в том числе около 500 различных лекарственных препаратов. Существующая медикаментозная терапия язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки: антацидами, холинолитиками, H_2-рецепторами, в основном только купирует обострения заболевания и далеко не всегда лечение сопровождается заживлением самого язвенного дефекта.

Согласно эндоскопическим наблюдениям абсолютное большинство традиционных противоязвенных средств вообще не влияет на процессы заживления язвы и течение язвенной болезни или оказывает [illegible]

слабое влияние.

Нами проведена сравнительная оценка лечения язвенной болезни двенадцатиперстной кишки с помощью комплексного применения лекарственных средств, включающего холинолитики, антациды, репаранты, H_2-блокаторы и др., и микроволновой резонансной терапии (МРТ) двух групп однотипных больных.

Больные обеих групп были в возрасте от 20 до 60 лет. Наличие язвы и контроль проведенного лечения во всех случаях подтверждались фиброгастродуоденоскопией. Размеры, выявленные до лечения язв, колебались от 0,7 до 1,0 см в диаметре. Давность заболевания составляла от 1 до 10 лет.

В группу больных, у которых применялась традиционная химиотерапия, включено 110 человек. Средние сроки лечения в стационаре у них составили 22 ± 3 дня. За это время у 42 (38,2%) больных отмечено заживление язвы, у 19 (17,3%) язва уменьшилась в размере, у 47 (42,7%) язва в размерах не изменилась, а у 2 (1,8%) больных язвенный дефект увеличился. Болевой синдром значительно уменьшился или купировался полностью через 14 ± 2 дня с начала лечения. У 35 (31,8%) больных с незажившей язвой болевой синдром полностью купировать за весь период лечения не удалось. Эти больные были переведены в хирургическое отделение для оперативного лечения.

В группу больных, которым проводилась МРТ, включено 900 пациентов, также леченных в стационаре. Средний койко-день у этих больных составил 12 ± 2. В отличие от химиотерапии МРТ приводила к купированию болевого синдрома, как правило, в первые 3-5 дней лечения. Полное заживление язвы отмечено у 730 (81,1%) больных. У 141 (15,7%) язва уменьшилась в размере, и только у 29 (3,2%) язва в размерах не изменилась. Клиническая ремиссия заболевания за эти сроки лечения наступила у 883 (98,1%) больных.

Анализ полученных результатов свидетельствует о высокой эффективности микроволновой резонансной терапии язвенной болезни двенадцатиперстной кишки, позволившей быстро купировать болевой синдром, сократить сроки лечения в среднем в 2 раза, не применяя при этом химиотерапии или других методов лечения.

Эффективность МРТ мы склонны объяснять положительным влиянием ее на основные патогенетические звенья язвенной болезни и, прежде всего, коррекцией иммунного статуса, активацией системы простогландины-циклические нуклеотиды и нейрогуморальной регуляции, нормализацией соотношения "агрессивных" и "защитных" факторов ульцерогенеза, моторики желудка, устранением дисгормоноза.

Н.В.Постовит

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МЕСТО МРТ В ЛЕЧЕНИИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Цель работы - сопоставить эффективность лечения язвенной болезни миллиметровым электромагнитным излучением резонансной частоты (МРТ), лазером и традиционными лекарственными средствами.

Обследованы 170 мужчин /язва 12-перстной кишки диагностирована у 150, язва желудка - у 20/ в возрасте 19-70 лет. Длительность заболевания - от 1 года до 25лет. В стационаре пациентам проводили общеклинические исследования, гастродуоденоскопию, гистологические исследования биоптатов из края язв, эхолокацию.

МРТ проведена 91 больному /65 страдали язвой 12-перстной кишки, 6 - язвой желудка/ на аппарате Г 4-142, разрешенном для лечения МЗ СССР. Воздействовали на биологически активные точки хэ-гу либо цзу-сань-ли на индивидуальной резонансной частоте.

Больным предлагалось полностью отказаться от приема лекарств

или в первые 3 дня эпизодически принимать антациды. Уже на I-3 сеансе у всех пациентов уменьшались болевой и диспептический синдромы, улучшались сон и аппетит. По результатам лечения установили 3 группы больных. I группа /68 чел./ - полное клинико-морфологическое выздоровление; 2 группа/10 чел./, у которых на фоне улучшения самочувствия язвенный дефект зарубцевался частично или полностью, но с образованием эрозий в 12-перстной кишке; 3 группа /13 чел./, у которых при хорошем самочувствии язва не зарубцевалась. Благодаря МРТ дуоденальные язвы рубцевались в среднем за 11 сеансов, желудочные - за 21. Наблюдение за реконвалесцентами в течение года показало, что рецидив болезни отмечался у 3 пациентов с образованием язв в 12-перстной кишке.

Лазеротерапию провели 42 чел., у 10 язва локализовалась по малой кривизне желудка, у 32 - в 12-перстной кишке. Противопоказаниями к лечению явились подозрение на малигнизацию и невозможность подведения лазерного луча к язвенному дефекту при выраженной рубцовой деформации. Источником лазерного излучения служил гелий-неоновый лазер ЛГ-75 с выходной мощностью 17-20 мВт. Лечение применяли в комплексе с традиционными лекарственными препаратами, курс состоял из I-4 сеансов, проводимых I раз в 7 дней. Болевой синдром исчезал на I-3 сутки, язвы рубцевались в следующие сроки: дуоденальные на 13,3, желудка - на 16-й день лечения. Длительность сеанса составляла 30-40 с и прямо пропорционально зависела от площади язвенного дефекта. Излечение после одного сеанса зафиксировано у 11 пациентов, после двух - у 23, после трех - у 3 и после четырех - у 5 больных. Спустя 2 года после лазеротерапии рецидив отмечался у 3 больных язвой желудка.

37 пациентов получали традиционную медикаментозную терапию. У них боли исчезали при язве 12-перстной кишки на 7,5-й, а при

язве желудка – на 22,5-й день течения. Заживление язвенного дефекта наступило на 23,1-й день лечения при двухсвязной язве и на 47,3-й – при полуостной.

Из приведенных данных видно, что МРТ и лазер имеют несомненное преимущество перед традиционным лекарственным способом лечения язвенной болезни. Однако лазеротерапия неэффективна, технически трудновыполнима при выраженной рубцовой деформации и множественных эрозиях. МРТ лишена этих недостатков, позволяет добиться улучшения состояния у всех больных, полного морфологического заживления у 74,7%, частичного – у 10,3%. Метод удобен для врача и больного, не инвазивен, не имеет осложнений, свойственных фармакотерапии, позволяет избежать парадоксальных нарушений нервным регулированием, ЭПШОН и другими дефектами.

А.З.Позднев

Военный научный коллектив "Отклик", Киев

ДИНАМИКА ЛЕЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ МРТ ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Цель работы – изучение у больных язвенной болезнью иммунологического статуса и соматосоматической функции желудка на фоне лечения МРТ.

Обследован 91 мужчина /язва 12-перстной кишки диагностирована у 63 чел., язва желудка – у 28/ в возрасте 18-50 лет. Все исследования проводились до и после лечения [illegible] лазером. В дни до курса регистрировались показания [illegible] по [illegible] показателей кислотной продукции [illegible] и моторной функции.

Специальный иммунитет – содержание иммунологов класса /Ig [illegible]

Л.М.У - определяли в сыворотке крови по Манчини. Клеточный - по количеству лимфоцитов и их популяций В и Т, реакции торможения миграции лейкоцитов с ФГА/РТМЛ с ФГА/. На фоне МРТ наблюдалось увеличение иммунологических показателей независимо от полноты морфологического заживления: повышалось количество Т-лимфоцитов, Т-активных, Т-хелперов, Ig A и Ig G. Показатель аутосенсибилизации РТМЛ с ФГА снижался при полном и частичном рубцевании язвы и повышался при его отсутствии. РТМЛ позволяет в 82,4% прогнозировать эффективность лечения, не прибегая к гастродуоденоскопии. Интересно, что выраженность и направленность иммунологических реакций при МРТ у больных 19-45 и 46-70 лет была одинакова.

Желудочная секреция исследовалась измерением pH. Независимо от результатов лечения исходно повышенная кислотность снижалась после 1-3 сеансов, повышалась к 6 и вновь снижалась к 9. Исходно пониженная кислотность нормализовалась у 6 из 9 больных. Т.о., при МРТ кислотность нормализовалась в 88%, что способствует рубцеванию язв.

Л.В.Лухина. Т.А.Жукова

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

БИОХИМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Повышение адаптивных возможностей организма под действием МРТ на фоне выявленных метаболических нарушений, проявляющееся в быстрой перестройке на другие виды энергообеспечения биосинтетических реакций, для каждого больного процесс индивидуальный и определяется глубиной метаболических нарушений до лечения. Для выявления интег-

ральных показателей эффективности МРТ проведено изучение стрессорных и адаптогенных гормонов, состояния систем нейропептидов и гастроинтестинальных гормонов, циклических нуклеотидов и простагландинов, макроэргического, углеводного и липидного обменов в динамике лечения. Обследовано более 200 больных язвенной болезнью 12-перстной кишки в период обострения. В результате проведенных исследований показано, что динамика стрессорных и адаптогенных гормонов при МРТ - снижение повышенных концентраций в крови АКТГ, кортизола, адреналина; повышение пролактина и альдостерона - свидетельствует об антистрессорном и адаптогенном эффекте примененной терапии. Установлен общесистемный ответ для нейропептидов и гастроинтестинальных гормонов. Повышенные до лечения концентрации в крови таких гормонов как гастрин, гистамин, кальцитонин снижаются. А наоборот, пониженная концентрация секретина увеличивается. Такой же общесистемный ответ установлен и для нейропептидов. Повышенные концентрации вазоактивного интестинального полипептида и бомбезина снижаются, тогда как содержание в крови панкреатического полипептида, обладающего противоположными эффектами - увеличивается. Изменения, найденные при МРТ в системе циклические нуклеотиды-простагландины - увеличение их концентраций в крови и биоптатах слизистой оболочки 12-перстной кишки, можно расценивать как проявление цитопротекторной функции простагландинов. Выявленные тесные корреляционные связи между изученными параметрами позволяют использовать определение любого из этих параметров в качестве диагностических критериев МРТ.

Установлена корреляционная связь между эффективностью МРТ и величиной отношений следующих пар метаболитов - пируват/лактат, пируват/малат. Определение этих отношений дает возможность оценить

после воспроизведения стрессорных язв желудка. Через 24 часа после стрессорного воздействия микроскопически оценивали состояние слизистой желудка. Применение ЭМИ через БАТ до стресса оказывает протективное влияние на развитие экспериментальных язв желудка, которое зависит от длительности воздействия. Установлено, что 5- и 10-мин. воздействие ЭМИ предупреждало развитие стрессорных язвенно-эрозивных и геморрагических поражений слизистой желудка у крыс или снижало частоту и тяжесть поражений. 15-мин. воздействие ЭМИ не оказывало протективного влияния на развитие стрессорных поражений слизистой желудка.

Применение ЭМИ из БАТ способствует заживлению стрессорных язв желудка, которое зависит от длительности и частоты воздействия ЭМИ. Однократное 5- и 10-мин. воздействие ЭМИ после стрессорного воздействия снижало частоту язвенно-эрозивных и геморрагических поражений слизистой желудка. Повторное 5- и 10-мин. воздействие также оказывало положительное влияние на заживление язвенно-эрозивных поражений слизистой желудка. Одно и двукратное 15-мин. воздействие ЭМИ не оказывало заметного лечебного влияния на дистрофические поражения слизистой желудка.

Следовательно, при определенных условиях воздействие ЭМИ миллиметрового диапазона волн оказывает протективное влияние на слизистую желудка и способствует заживлению экспериментальных язв.

[illegible] А.С.Гарелович, Я.А.Золотка.
[illegible] институт им. М.М.Сеченова, санитарно-гигиенический [illegible], [illegible], кафедра [illegible] болезней.

К [illegible] применения МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ [illegible] при [illegible] болезни 12-й кишки.

[illegible] на отдельные участки кожи человека электромагнитным [illegible] с длиной волны 10-1 мм / МРТ / нормализует обменные процессы в клетках, тканях и органах не только в зоне облучения, но и на значительном протяжении от неё, оказывая выраженный стимулирующий эффект на [illegible] реакции.

При [illegible] язвенной болезни 12-й кишки нами использовался генератор ЭСК-диапазона 1-4-1 мм. Терапевтическая частота использовалась индивидуально по сенсорному отклику. Лечение проводилось на обнажённом теле. Лучевая с помощью генератора в течение [illegible] мин. [illegible], расположенную на передней брюшной стенке. [illegible] 10 дней без применения других физических факторов. Лечение в этих условиях у больных с язвой [illegible] 12-й кишки клинической выздоровлению не было получено положительного эффекта от проведенной терапии. В остальных случаях отмечено [illegible] язвы на 12-й кишке размерами от 0,6 до 1,5 см в [illegible] 3 мм. [illegible] 10 сеансов МРТ. Заживление [illegible] и [illegible] [illegible] [illegible]. [illegible] 3-х дней [illegible] [illegible] в время и после проведения терапии не [illegible].

[illegible] не [illegible] делать исчерпывающие выводы, однако имеется возможность апробировать показания к [illegible] этого и оценить экономические перспективы его применения.

I. Показанием к МРТ является наличие у больных неосложненных язв I2-и перстной кишки с анамнезом заболевания не более 5 лет. Учитывая простоту и доступность метода его можно рекомендовать для широкого использования в амбулаторных условиях.

2. Экономический эффект от внедрения МРТ в лечение пациентов с язвенной болезнью I2-и перстной кишки обусловлен отсутствием необходимости терапии значительного контингента больных дорогостоящими медикаментозными препаратами /гастрофарм, гастроцепин и их аналоги/ и значительным уменьшением времени рубцевания язвы. Средняя длительность пребывания в стационаре пациентов составила I4,8±2,I дня. При этом в среднем 3,6 ± I,3 дня использовано для обследования больных / проведение гастроскопий, анализов желудочного сока/ и в этот период лечение не проводилось.

Л.В.Мухина

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

КОРРЕКЦИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИЕЙ

Исследовали состояние макроэргического, углеводного, липидного обменов и уровень биологически активных средне молекулярных белков /УСМ/ в крови 22 больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки в период обострения до лечения и после I,3, 6,9 процедур микроволновой резонансной терапии /МРТ/ - 30 мин. воздействие на акупунктурную точку Е36 генератором Г4-142.

Установлено, что у больных по сравнению с контрольной группой /13 доноров/ исходное состояние метаболических процессов характеризовалось сниженным содержанием АТФ, уровнем энергетического заряда /33/, увеличением АДФ и АМФ, содержанием в крови пирувата и лактата /либо одного из субстратов/, оксалоацетата при некотором дефиците глюкозы, изменениями со стороны липидного обмена - увеличенным содержанием липопротеидов низкой плотности (ЛПНП), триглицеридов /ТГ/ и низким- липопротеидов высокой плотности /ЛПВП/.

На фоне выявленных метаболических нарушений первичное воздействие МРТ (I-я процедура) вызывает значительное увеличение (В 4-5 раз) в крови биологически активных веществ, что по-видимому, приводит к быстрой адаптивной перестройке метаболических процессов, усилению липолиза жировой ткани и созданию метаболического фона, необходимого для ингибирования гликолиза и ускорения глюконеогенеза. Снижался уровень пирувата, лактата, малата, оксалоацетата, α - кетоглутарата с одновременным увеличением глюкозы, глутамата, концентрации холестерина /ХХ/, триглицеридов. Отмечалось снижение

АТФ ЭЗ, при увеличении АМФ и суммы адениловых нуклеотидов.

Активация липидного обмена при дальнейшем применении МРТ наиболее выражена после 5-й процедуры. Нормализовался уровень ЛПВП - центрального звена метаболизма липопротеинов, Концентрация в крови ЛПНП, ХС и ТГ возросла по сравнению с исходным уровнем соответственно на 15,20 и 60%. Увеличение ЛПНП под воздействием МРТ можно рассматривать как положительный фактор, поскольку известно, что проникая через специфические рецепторы в клетку, ЛПНП могут взаимодействовать с лизосомами затем, подвергаясь ферментативному гидролизу образовывать свободный холестерин, фосфолипиды,аминокислоты и другие соединения, которые используются на пластические нужды клетки.

Ослабление роли углеводов к этому сроку и повышение роли жиров в энергетическом обеспечении адаптивных реакций, направленных на биосинтетические процессы приводит к относительной разбалансированности метаболизма по субстратным показателям гликолиза и ЦТК.

К этому времени изменяется соотношение компонентов аденилатной системы. Увеличивается уровень АТФ и снижается АМФ и АДФ. Возрастает величина ЭЗ и сумма адениловых нуклеотидов. По данным эндоскопии после 5-й процедуры отмечали заживление язвенного дефекта.

Таким образом, в корректирующем действии МРТ метаболических нарушений при язвенной болезни можно выделить 2 стадии:

I стадия - те изменения, которые происходят при первичном взаимодействии больного и МРТ (I процедура) - характеризуется повышением адаптивных реакций организма и активацией метаболических процессов, направленных на восстановление гомеостатического равновесия:

II стадия - (3-6 процедур) происходит включение, мобилизация других систем организма для поддержания необходимого равновесия и взаимосвязи метаболических процессов в обеспечении биосинтетических реакций. Характеризуется относительной сбалансированностью метаболических и энергетических процессов.

Ю.А.Пендырев, С.А.Бернкевич, И.В.Бабкова,
Г.И.Гаврилова

Кафедра госпитальной хирургии № 2 МОЛГМИ
им.Н.И.Пирогова

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ЛЕЧЕНИИ ДУОДЕНАЛЬНОЙ ЯЗВЫ

Язвенная болезнь - упорно текущее и чреватое серьезными осложнениями заболевание - поражает, как правило, наиболее активную и работоспособную часть населения. Частота его по последним данным в различных странах 1,5-15%. Ряд авторов отмечают не только большую распространенность данного заболевания, но и определенный его рост /В.Х.Василенко, А.Л.Гребенев, 1981/, что связывают с недостаточно эффективными профилактикой и лекарственной терапией язвенной болезни. В связи с этим, представляется оправданными поиски новых, надежных и экономически выгодных средств лечения язвенной болезни.

В настоящее время уже есть определенный опыт применения микроволновой резонансной терапии или электромагнитного излучения /ЭМИ/ миллиметрового диапазона волн у больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки. Однако суждения об эффективности ЭМИ противоречивы и часто не обоснованы.

Клинической задачей исследования явилась объективная оценка эффективности ЭМИ у больных язвой двенадцатиперстной кишки /ЯДК/.

Программа клинического исследования включала в себя сравнение этого метода с традиционной противоязвенной медикаментозной терапией в двух группах больных /150 человек/. Достоверность оценки достигалась рандомизированным подбором больных и адекватными методиками контроля заживления язвы. В исследование включались больные мужского и женского пола в возрасте до 50 лет, с наличием активной язвы двенадцатиперстной кишки. При этом имели значение эндоскопические критерии отбора, а также показатели желудочной секреции. Исключались из исследования больные с предельной гиперсекрецией, пилородуоденальным стенозом, клинически выраженными нарушениями дуоденальной проходимости, а также сопутствующими хроническим панкреатитом и желчнокаменной болезнью.

Методика проведения лечения ЭМИ осуществлялась с подбором индивидуальной частоты воздействия путем изменения параметров электромагнитного поля в диапазоне 54,0-72,0 ГГц, мощностью 3 мВт в течение 60 минут. Для воздействия использовали заданную точку акупунктуры /цзу-сань-ли/, время процедуры лечения ЭМИ составило ежедневно 30 минут. Медикаментозное лечение включало антациды, холинолитики и репаранты по общепринятой схеме.

Оценка эффективности лечения базировалась на анализе клинических, эндоскопических и лабораторных данных. К настоящему времени результаты ЭМИ, как метода лечения ЯДК анализированы у 110 больных. Воздействие ЭМИ оказалось эффективным у подавляющего большинства больных: полное заживление язвы отмечено у 68%, положительная динамика в рубцевании язвенного дефекта /частичный эффект/ - у 25% больных. Как правило, в достаточно краткие сроки ликвидировали болевой синдром, а 10-15 дневный курс как амбулаторного, так и стационарного лечения обеспечивал полное заживление язвы. Отсутствие эффекта при воздействии ЭМИ было только у 6 больных /9%/.

Сравнение [illegible] метода лечения ЯДК с традиционным медикаментозным свидетельствовало о некоторых преимуществах ЭМИ. Отсутствие заживления язвы отмечено в группе в два раза большей, чем в группе, прошедших лечение воздействием ЭМИ.

Подлежат дальнейшему изучению стабильность излечивающего эффекта воздействием ЭМИ, частота рецидива ЯДК и продолжительность ремиссии заболевания, а также динамика функциональных показателей /желудочной секреции, моторики/ у этих групп больных.

В.В.Огарко, О.В.Бернович, Ю.А.Копьев,
В.В.Еренюк, И.А.Винницкая, К.М.Соловцова

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

КЛИНИКО-ЭНДОСКОПИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕЧЕБНЫХ ЭФФЕКТОВ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

Несмотря на значительный прогресс в диагностике и консервативном лечении язвенной болезни двенадцатиперстной кишки, результаты консервативного лечения остаются неудовлетворительными. Целью настоящей работы является сравнительная характеристика традиционных медикаментозных методов лечения язвенной болезни двенадцатиперстной кишки /контрольная группа 30 больных/ и микроволновой резонансной терапии /МРТ/.

Нами проведено фиброгастродуоденоскопическое обследование 95 больных язвенной болезнью в фазе обострения, которые проходили курс лечения воздействием электромагнитного излучения миллиметрового диапазона с частотой от 57 до 65 ГГц на точки акупунктуры, дифференцированные по показателям нейрометрии методом риодораку.

Эндоскопическая картина в процессе лечения МРТ характеризовалась уменьшением периульцерозного воспаления и отека слизистой.

Язвенный дефект постепенно выполнялся грануляционной тканью от дна язвы /71%/, что в последующем обусловило отсутствие рубцовой деформации стенки двенадцатиперстной кишки. Эндоскопическая картина у лиц контрольной группы характеризовалась рубцеванием язв в более поздние сроки /на 28-30 сутки/, при этом отмечено образование грубых плоскостных и звездчатых рубцов, сопровождающихся рубцовой деформацией стенки кишки и сужением ее просвета.

Таким образом, МРТ позволяет сократить сроки лечения до 10-12 суток, избежать в последующем оперативное вмешательство, а также имеет тенденцию к нормализации вегетативных нарушений пищеварительного тракта.

В.А.Мойсеенко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ ГАСТРОЭЗОФАГАЛЬНОГО И ДУОДЕНОГАСТРАЛЬНОГО РЕФЛЮКСОВ ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Обследовано 130 больных язвенной болезнью 12-перстной кишки, у которых в 45% случаев диагностирован гастроэзофагальный рефлюкс /ГЭР/, в 35% - дуоденогастральный рефлюкс /ДГР/, в 20% - сочетание ГЭР и ДГР. Для диагностики и для контроля за лечением проводилось клиническое обследование больных, эзофагогастродуоденоскопия, манометрия, pH-метрия пищевода, тест Берштейна, фракционное исследование желудочного содержимого с определением в нем наличия желчных кислот, рентгенологическое исследование желудка в положении лежа. По нашим наблюдениям заболевание редко протекает бессимптомно, а чаще с жалобами на изжоги, отрыжки, срыгивание, нарушения глотания, ночной кашель, боли за грудиной. Эндоскопически диагностировался катаральный или эрозивный эзофагит. При внутрипищеводной манометрии

отмечалась недостаточность запирательной функции нижнего пищеводного сфинктера. pH над нижним пищеводным сфинктером было меньше 4,0.

При проведении микроволновой резонансной терапии воздействовали на акупунктурную точку цзу-сань-ли электромагнитными излучениями низкой интенсивности с индивидуально подобранной резонансной частотой в диапазоне 54-78 ГГц в течение 20 минут ежедневно. Курс 7-10 сеансов с учетом инволюции эндоскопических и лабораторных признаков рефлюксной болезни верхнего отдела пищевого канала. Полное исчезновение признаков заболевания наблюдалось в 68% случаев.

Под влиянием МРТ значительно повышается эффект немедикаментозного лечения, сокращаются сроки лечения рефлюксной болезни.

И.Д.Танасиенко, Г.В.Буренко, В.М.Меллин,
Ю.А.Супрун

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Киевский медицинский институт

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ В ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКЕ БОЛЬНЫХ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Воздействие электромагнитного излучения сверхвысокой частоты мм-диапазона длин волн при лечении язвенной болезни впервые применено в хирургической клинике санитарно-гигиенического факультета Киевского медицинского института в 1982 году. Первые исследования проведены совместно с лабораторией ранней медицинской диагностики Киевского государственного университета, которую возглавлял профессор С.Л.Ситько. Последующий совместный с ВНК "Отклик" опыт работы показал, что данный метод позволяет добиться заживления неосложнен-

ных дуоденальных язв более чем в 80% наблюдений.

После предварительной микроволновой резонансной терапии /МРТ/ нами оперированы 86 больных язвами желудка /25 человек/ и двенадцатиперстной кишки /61 человек/, осложненными стенозом и пенетрацией.

Проведенными перед операцией эндоскопическими исследованиями у 89,5% этих больных выявлены уменьшение язвенного дефекта и периульцерозной инфильтрации. У 7 человек наступило полное и у 11 - частичное восстановление проходимости пилородуоденального отдела. Эти данные были подтверждены во время хирургических вмешательств и материалами гистологических исследований. Уменьшение язвенного инфильтрата и связанных с ним явлений стенозирования позволило у 48 больных выполнить органосберегающие операции, в том числе 16 селективных проксимальных ваготомий без дренирующих вмешательств, а при резекции желудка предотвратить несостоятельность швов культи двенадцатиперстной кишки и швов анастомозов. Полученные результаты позволяют рекомендовать МРТ для предоперационной подготовки больных осложненными язвами.

В.А.Куценко, М.Е.Бабиченко, Б.П.Грубник,
Л.Г.Василенко

Временный научный коллектив "Отклик",Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ В ПОЖИЛОМ И СТАРЧЕСКОМ ВОЗРАСТЕ

Проведена сравнительная оценка эффективности микроволновой резонансной терапии /МРТ/ 2640 больных язвенной болезнью в возрасте от 18 до 60 лет и 78 больных в возрасте от 60 до 76 лет.

Наличие язвенной "ниши" и эффективность лечения контролировалась во всех случаях фиброгастродуоденоскопией. Размеры выяв-

ленных до лечения язв составляли от 0,6 до 3,0 см в диаметре. Курс лечения состоял из 10-12 сеансов, проводимых ежедневно по 20-30 минут без применения лекарственных средств или других методов. Полное заживление язвы в сроки до двух недель у больных старше 60 лет отмечено у 48 (61,5%) человек. В эти же сроки у больных в возрасте до 60 лет язва зажила у 86,4%. Язва у больных пожилого и старческого возраста уменьшилась в размере у 25 (32,1%), а у 5 (6,4%) - язва в размерах не изменилась. У больных же до 60-летнего возраста язва уменьшилась в размерах у 277 (10,5%), и лишь у 81 (3,1%) пациентов размеры ее не изменились. Клиническая ремиссия с полным исчезновением болевого синдрома наступила у 98,6% больных, у лиц до 60-летнего возраста - у 99,8%.

Несколько худшие результаты МРТ язвенной болезни у лиц пожилого и старческого возраста, на наш взгляд, можно обьяснить не только тем, что язвенная болезнь протекает у них на фоне сопутствующих заболеваний, снижения реактивности организма в целом, как правило, длительном течении заболевания, но и снижением активности репаративных процессов, связанных с трофическими расстройствами в слизистой желудка. Однако, эффективность МРТ у этой группы больных значительно превосходит традиционные методы лечения язвенной болезни и в то же время исключает побочное влияние лекарственных препаратов.

В.А.Куценок, П.Д.Фомин, В.С.Витебский,
В.В.Фесенко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ У БОЛЬНЫХ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Микроволновая резонансная терапия (МРТ) применена нами в раннем послеоперационном периоде у 38 больных, оперированных по поводу язвенной болезни двенадцатиперстной кишки и желудка, 21 из них оперирован на высоте гастродуоденального кровочечения. Эффективность применения МРТ контролировалась субъективными ощущениями больного, показателями гемодинамики, дыхания, эндоскопическими и лабораторными исследованиями, включающими определение в динамике нейропептидов, простагландинов, эндорфинов, энкефалинов и др. Применение МРТ в первые 10-12 часов после операции снимает болевой синдром на короткое время (1-2 часа), что не исключает дополнительного введения наркотических препаратов. После 10-12 часов после операции МРТ снимает болевой синдром на более длительное время, и введение наркотиков в дальнейшем не требуется. На курс лечения достаточно 2-4 сеанса МРТ, проводимых ежедневно. У больных, получавших МРТ, отмечается более быстрое восстановление функции кишечника. Перистальтика восстанавливается, обычно к концу 2-х суток. Не наблюдается стаза в желудке и диспептических явлений. Улучшается функция дыхания. Стабилизируется гемодинамика. Больные становятся более активными, переходят на энтеральное питание в среднем на 2 суток раньше. При эндоскопическом и морфологическом исследовании отмечена значительная активизация процессов регенерации анастомоза, а заживление его, как правило, идет первичным натяжением.

Полученные нами результаты свидетельствуют о целесообразности и перспективности применения МРТ в раннем послеоперационном перио-

де с целью обезболивания, коррекции нарушений, вызванных операционной травмой, профилактики анастомозитов и других осложнений.

В.А.Куценок, Б.П.Грубник, Л.Г.Василенко,
М.Е.Бабиченко, В.С.Кульбака, В.П.Вьюницкий

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ В ПРЕДОПЕРАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКЕ БОЛЬНЫХ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ И ЖЕЛУДКА

Микроволновая резонансная терапия (МРТ) применена нами для подготовки к операции 48 больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки с целью коррекций нарушений, обусловленных язвенным процессом. Больным в течение 5-10 дней ежедневно по 20-25 минут проводились сеансы МРТ по аналогичной методике, применяемой при неосложненной язвенной болезни. К моменту операции, как правило, купировались болевой синдром и диспептические явления, улучшалось общее состояние больных, устранялся дисгормоноз, нормализовались соотношения "агрессивных" и "защитных" факторов ульцерогенеза, иммунный статус, моторная и секреторная функции желудка, активизировались системы простогландины - циклические нуклеотиды и нейро-гуморальной регуляции, уменьшались или исчезали явления гастродуоденита и стеноза выхода из желудка. Язва заживала или уменьшалась в размерах.

Полученные нами результаты свидетельствуют, что применение МРТ в предоперационной подготовке больных патогенетически обосновано, значительно повышает реактивные силы организма, снижает риск оперативного вмешательства. А при отсутствии стеноза возможно более широкое применение органосохраняющих операций (селективная проксимальная ваготомия) без каких-либо пилоропластик или экономных ре-

зекций желудка. Риск при таких операциях незначительный. Возможностей полного выздоровления и восстановления [illegible] значительно больше, чем при других существующих операциях.

Б.Н.Угаров, В.М.Кузьменко, М.Я.Рубарец
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ИЗМЕНЕНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПОСЛЕ МРТ У БОЛЬНЫХ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНОЙ ЗОНЫ

В данной работе представлены результаты исследования биоэлектрической активности головного мозга у 80 больных [illegible] гастродуоденальной зоны до и после МРТ. Сопоставление анализа исходных электрофизиологических данных с результатами клинических и гастроэндоскопических исследований позволил разделить больных на две группы.

В I группе (39 набл.) на ЭЭГ преобладала [illegible] ритмы. Это свидетельствует о повышенной возбудимости [illegible] формации ствола мозга. По данным эндоскопии у этих больных отмечалась умеренная активность язвенного процесса (преобладали [illegible] язвенные дефекты до 0,4-0,5 см в диаметре). II-я группа (41 чел.) характеризовалась доминированием на ЭЭГ билатеральных вспышек [illegible] волн или медленной активности на фоне дезорганизованного альфа-ритма. В этой группе больных по данным эндоскопии наблюдалась [illegible] активность язвенного процесса (язвенные дефекты [illegible] 0,5 см в диаметре с резко выраженными воспалительными явлениями вокруг дефекта). После курса МРТ выявлены отдаленные [illegible] биоэлектрической активности головного мозга у 45 больных. [illegible] внимание обращали на себя изменения альфа-ритма. Определение [illegible] мощности ЭЭГ показало увеличение ее в диапазоне альфа-ритма по

сравнению с исходной до 24%, что свидетельствует о процессах синхронизации. Кроме того, уменьшилось [illegible] патологических ритмов и бета-активности, что указывает на нормализацию функционального состояния головного мозга.

В.А.Куценок, Б.П.Грубник, [illegible]
В.П.Вьюнишний

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ [illegible] РЕЦИДИВНЫХ ГАСТРОДУОДЕНАЛЬНЫХ ЯЗВ

Представлены результаты микроволновой [illegible] (МРТ) 45 больных с различными формами болезни [illegible] после селективной проксимальной [illegible] гастроэнтероанастомозов, ушивания перфоративных [illegible] ной кишки. Сроки рецидива язв после [illegible] 3 месяцев до 10 лет. Заболевание проявлялось [illegible] стомоза, язвой культи желудка, решающим [illegible] ной кишки после их ушивания по поводу перфорации, а также [illegible] ми гастродуоденитами, рефлюкс-гастритами.

Всем больным проведено 10-12 сеансов МРТ [illegible] минут. Зоны воздействия - E_{33}, T_4, H_4. Лечение [illegible] индивидуально подобранной частоте. Сенсорные реакции [illegible] реже, а интенсивность их проявления была ниже, [illegible] ложненной язвенной болезнью.

Болевой синдром был купирован у 41 [illegible], диспептические явления были купированы [illegible] 5-7 [illegible]. В целом, указанные явления удавалось купировать на 3-4 дня [illegible], чем в группе неоперированных больных. По данным эндоскопического контроля полное заживление язв получено у 35 больных, частичное (наполо-

вину и более) - у 6, у остальных - язвы в размерах не изменились. Эрозии в желудке и двенадцатиперстной кишке зажили у 7 больных из 10. У остальных 3 их число уменьшилось.

Следует отметить более высокую устойчивость к МРТ клинических проявлений рецидивной язвы, меньшую частоту заживления язвенного дефекта и более частую необходимость изменения режима лечения, чем при неосложненной язвенной болезни.

И.Д.Танасиенко, Л.Г.Гассанов, Г.В.Буренко,
В.С.Кульбака, В.М.Меллин, Ю.Н.Муськин,
О.И.Писанко, Н.И.Романюк, Ю.А.Супрун

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Киевский медицинский институт,
Научно-производственное обьединение, Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ АППАРАТОМ "ЭЛЕКТРОНИКА-КВЧ"

Генератор низкоинтенсивного электромагнитного излучения /ЭМИ/ КВЧ-диапазона "Электроника-КВЧ", специально созданный для применения в медицинской практике, использован при лечении 142 больных язвой желудка /15 человек/ и двенадцатиперстной кишки /127 человек/. После 9-14 ежедневных сеансов микроволновой резонансной терапии /МРТ/ без дополнительного назначения медикаментозных средств удалось добиться полного заживления язв в 83,1% случаев. В процессе лечения у 34,6% больных выявлена так называемая "сенсорная" реакция, в том числе у 67,7% при воздействии внешнего направленного ЭМИ с постоянной частотой, у 16,9% при индивидуальном подборе частот. У 15,4% пациентов, у которых "сенсорную" реакцию получить не удалось, проведено лечение ЭМИ с той же постоянной частотой. Достоверной разницы результатов лечения среди этих групп больных не установлено. МРТ аппаратом

"Электроника-КВЧ" [illegible] наиболее эффективной при неосложненном [illegible] полное излечение отмечено в 92,2% случаев. У [illegible] отмечено полное исчезновение или значительное [illegible] в болевом синдроме, улучшение общего состояния. Нормализация [illegible] иммунологической реактивности организма.

Применение аппарата "Электроника-КВЧ" не вызывало осложнений, не сопровождалось обострениями сопутствующих заболеваний. Прибор надежен и прост в эксплуатации. Аппарат "Электроника-КВЧ" рекомендуется для [illegible] в клинической практике.

В.[illegible], [illegible] [illegible] Е.Роженко,
[illegible]

Временный [illegible] "[illegible]". Киев

ДИНАМИКА ТЕРМОТОПОГРАММ В ОЦЕНКЕ ЛЕЧЕБНОГО ЭФФЕКТА ЧИСТОЙ ЯЗВЫ, ТОЛСТОЙ КИШКИ И БОЛЬНЫХ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

В последние годы дистанционный метод дистанционной инфракрасной термографии благодаря своей информативности, безвредности, возможности иной реализации использования получил распространение в клинической практике для динамического наблюдения за больными и контроля эффективности проводимой терапии.

Нами для лечения больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки в фазе обострения применялась микроволновая резонансная терапия с помощью генератора электромагнитного излучения Г4-142 и КВЧ-02. Термограммы больных объективизировались на цветном бытрехдействующем телевизоре "Радуга-Ц" до начала и после окончания курса лечения.

При анализе термограмм 50 больных выявлены: изменения инфра-

красного излучения на передней брюшной стенке и в области проекционных зон Захарьина-Геда, термографические признаки патологии позвоночника и вегетативных нарушений.

Результаты обследования больных свидетельствуют о сложном конвекционно-рефлекторном изменении радиационной температуры кожных покровов, находящемся в прямой зависимости от патофизиологических механизмов развития язвенной болезни.

Термографические показатели после курса микроволновой резонансной терапии коррелировали с результатами клинико-эндоскопического обследования больных.

Т.А.Жукова, Т.Д.Никула, В.А.Мойсеенко, Е.Б.Кан
Временный научный коллектив "Отклик",
Киевский медицинский институт

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В КРОВИ ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ, СОЧЕТАЮЩЕЙСЯ С РЕФЛЕКСАМИ ВЕРХНЕГО ОТДЕЛА ПИЩЕВОГО КАНАЛА

В динамике курса микроволновой резонансной терапии /МРТ/ проведено обследование 100 больных язвенной болезнью, у которых диагностирована рефлюксная болезнь верхнего отдела пищевого канала. Гастроэзофагальный рефлюкс встречался в 40%, дуоденогастральный в 35%, сочетание этих рефлюксов - в 25% случаев.

Рассматривая реагирование нейроэндокринной системы с позиций универсального распределения гастроинтестинальных гормонов с и нейропептидов в организме, а также как адаптационную систему регуляции, установлено, что повышенные до лечения концентрации в крови таких гормонов как гастрин, гистамин, кальцитонин, понижаются /соответственно от 127,6 ± 8,8 до 55,3 ± 9,7 пг/мг; 0,79 ± 0,04

до 0,61 ± 0.05 мкМ/л; от 890,3 ± 86,2 до 643,8 ± 91,9 пг/мл, $p < 0,05$/. И, наоборот, сниженная концентрация секретина повышается при МРТ /от 7,19 ± 2,48 до 41,11 ± 15,9 пг/мл, $p < 0,05$/. Динамика изменений концентраций и секретина /учитывая их противоположный эффект на гастродуоденальную зону/ при МРТ может отражать установление нормальных функциональных отношений в системе гастроинтенсивных гормонов. Такой же общесистемный ответ выявлен и для нейропептидов. Повышенная концентрация вазоактивного интенстинального полипептида падает, тогда как исходно сниженная концентрация в крови гастроингибиторного полипептида повышается /соответственно от 65,4 ± 10,7 до 42,7 ± 8,4 пг/мл; от 51,4 ± 8,0 до 180,0 ± 11,5 пг/мл, $p < 0,05$/. Доказано, что направление изменений прослеживается не только после курса лечения, но уже четко отмечается после проведения первого сеанса МРТ.

Закономерность, установленная в группах больных с разносторонним терапевтическим эффектом МРТ, дает основание использовать определение этих пептидов радиоиммунными методами в качестве диагностических критериев применяемой терапии.

Динамика стрессорных и адаптогенных гормонов при МРТ - снижение повышенных концентраций в крови АКТГ, кортизола, адреналина; повышение пролактина и альдостерона - может свидетельствовать об антистрессорном и адаптогенном эффекте применяемой терапии. Изменения в системе циалические нуклеотиды-простагландины - увеличение содержания ЦАМФ, $ПГЕ_2$ в крови и биоптатах слизистой оболочки 12-перстной кишки - можно расценивать как проявление цитопротекторной функции простагландинов.

Данные об увеличении содержания серомукоида и общего белка в крови и желудочном соке после проведения курса лечения можно расценивать как факт усиления образования защитных факторов гликопротекторов.

Полученные результаты констатируют более низкую по сравнению с нормой базальную активность псевдохолинэстеразы сыворотки крови у больных язвенной болезнью и ее увеличение после применения МРТ. Этот показатель может отражать улучшение функциональной активности печени в динамике терапевтического процесса.

Отсутствие ж значительных изменений в активности АсАТ и АлАТ сыворотки крови обследованных больных может свидетельствовать о неповреждающем действии миллиметрового излучения на гепатоциты.

Выявление корреляционной связи между указанными параметрами свидетельствует, что противоязвенный эффект МРТ, основанный на положительной реакции ведущих патогенетических механизмов, нормализация моторики верхнего отдела пищевого канала, могут быть связаны с активацией АРИД-системы.

В.А.Куценок, М.Е.Бабиченко, В.С.Кульбака

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МОТОРНАЯ ФУНКЦИЯ ЖЕЛУДКА У БОЛЬНЫХ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ ДО И ПОСЛЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

Проведено исследование моторной функции желудка методом электрогастрографии с поверхности тела с помощью ЭГС-3, ЭГС-4М у 30 здоровых мужчин и у 106 человек, страдающих язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки. Исследования показали, что у больных с осложнениями язвенной болезни пилородуоденальной локализации в стадии обострения кривая электрогастрограммы носит гиперкинетический характер со средней амплитудой волн 0,5-0,6 мв, в то время как в норме она составляет 0,35 мв. У лиц со стенозирующей язвой она резко повышалась (до 0,7 мв и более), а при ослож-

нении кровотечением приближалась к норме (0,3 мв).

После записи фоновых биопотенциалов желудка исследования проводили во время процедуры лечения и в течение 30 минут после него в процессе I,2,3,5,6,8, I0 сеансов микроволновой резонансной терапии /МРТ/. Курс лечения состоял из I0 сеансов, проводимых ежедневно по 20 минут без применения лекарственных препаратов и других методов лечения.

Через I2-I4 минут от начала сеанса МРТ на ЭГТ мы наблюдали уменьшение вольтажа с 0,6-0,7 мв до 0,4 мв и ритма с 5 до 3-4 волн в минуту. Однако полная и устойчивая нормализация ЭГТ (снижение вольтажа до 0,37 мв и ритма до 3-3,5 в минуту) наступает после 5-6 сеанса МРТ. К этому времени у больных купируется болевой синдром и другие симптомы язвенной болезни, улучшается общее состояние. Выражены процессы регенерации язвы. У больных, у которых не наступило улучшение состояния, как правило, отсутствовали признаки заживления язвы, нормализующего влияния МРТ на моторную функцию желудка не отмечено.

Н.А.Колосова, В.А.Куценок, Л.И.Цапко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОБМЕН СТРУКТУР ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Изучена активность ряда ферментов дыхания, гликолиза, пентозного цикла, терминального окисления и АТР-азы /СДГ, МДГ, ЛДГ, цитоплазматической α-глицерофосфат ДГ, глюкоза-6-фосфат ДГ, НАД-Н ДГ, НАД-Н ДГ/ на биоптатах слизистой двенадцатиперстной кишки у 36 больных язвенной болезнью при микроволновой резонансной терапии (МРТ).

Материал для исследования забирали из края язвенного дефекта и слизистой двенадцатиперстной кишки до начала лечения, после 3,5, 7 и 10 (последнего) сеансов МРТ. Группы больных и контрольных лиц были максимально стандартизированы по полу, возрасту, длительности и особенностям течения язвенной болезни.

Результаты исследования показали, что у больных язвенной болезнью энергетические процессы, особенно дыхание, достоверно снижены в каемчатых и цилиндрических клетках ворсинок и крипт, в эпителии желез, в соединительнотканных элементах инфильтратов. Положительный эффект и ускорение заживления язвы обусловлены влиянием МРТ на течение биоэнергетических процессов в основных клеточных структурных компонентах слизистой оболочки, Так, в процессе лечения активность энзимов цикла Кребса и терминального окисления в этих структурах нормализуется; параллельно происходит существенное снижение остроты воспалительного процесса, имеют тенденцию к улучшеник процессы микроциркуляции, уменьшается степень отека, инфильтрации и альтерации слизистой оболочки. Язвенный дефект замещается нежным соединительнотканным рубцом.

Т.Д.Никула, Е.Б.Кан

Киевский медицинский институт,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МЕТОДИКА СОЧЕТАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И ГИПНОСУГГЕСТИИ ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ

С целью повышения эффективности лечения язвенной болезни нами разработан способ микроволновой резонансной терапии (МРТ) в сочетании с психотерапией (заявка на изобретение № 4477200).

Согласно разработанной методике после гастродуоденоскопической

верификации [illegible] больному [illegible] генератора электромагнитных излучений [illegible] низкой интенсивности (мощность на выходе [illegible] на поверхность кожи в области проекции акупунктурной точки Цзу-сань-ли /Е (III) 36/, [illegible] по сенсорному ответу больного [illegible] 20 мин. [illegible] занную акупунктурную точку. Затем [illegible] длительностью 20-25 мин. Больному [illegible] во всем теле, седативная фаза следует после [illegible] на нормализацию функций желудка [illegible] ляет 3-5 мин. Лечение осуществляют на фоне [illegible] без дополнительного назначения [illegible] певтических процедур. Сеанс проводят [illegible] дней. На курс в среднем 9-11 сеансов.

При применении разработанной [illegible] язвы на 12-16% больше, а [illegible] чем при раздельном применении МРТ и гипносуггестии.

М.Е.Бабиченко, В.А.Куценок, Г.П.Ромок
Б.П.Грубник, В.С.Кульбака

Временный научный коллектив "Отолин", [illegible]

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ НА СЕКРЕТОРНУЮ ФУНКЦИЮ ЖЕЛУДКА У БОЛЬНЫХ С ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ

В патогенезе язвенной болезни наиболее важным является взаимодействие факторов "агрессии" желудочного сока [illegible] трофики тканей желудка.

Изучено влияние микроволновой резонансной терапии (МРТ) на секреторную функцию желудка у 130 больных. Исследовалось тощако-

вая, базальная, стимулированная гистамином секреция и дебит/час соляной кислоты до, после 5 и 10 сеансов лечения.

Анализ полученных результатов свидетельствует о снижении кислотопродукции желудка под действием МРТ от 18-20% до 40-50% у 119 больных. Так, дебит/час соляной кислоты у обследованных нами больных до МРТ составлял в среднем 11,3 ммоль/час. После пятого сеанса лечения дебит/час соляной кислоты снизился до 5 ммоль/час. Последующие 5 сеансов МРТ привели к нормализации кислотопродукции. Дебит/час снизился до 1,7 ммоль/час. У всех этих больных наступила ремиссия заболевания, а при контрольной фиброгастродуоденоскопии отмечено заживление язвы. У 11 больных снижение кислотности после МРТ не наблюдалось. У 7 из них язва не зажила. Несмотря на то, что у 4 больных язва зажила при высокой кислотности желудочного сока, через 4-5 месяцев у них наступил рецидив язвенной болезни.

Таким образом, снижение секретерной и кислотообразующей активности желудка под действием МРТ снимает "агрессивные" свойства желудочного сока и тем самым способствует заживлению язвы и наступлению ремиссии заболевания. В случаях, когда кислотность остается высокой, возможен рецидив заболевания.

Л.А.Стеченко, В.П.Яценко, Т.В.Андреенко,
Г.П.Куфтырева. В.А.Куценок
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЗАЖИВЛЕНИЯ ЯЗВ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ ПРИ МИКРОВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ

Методом электронной микроскопии изучены биоптаты из центральной, краевой и прилегающих к язвенному дефекту зон до лечения и спустя 10 сеансов после воздействия электромагнитных полей милли-

метрового диапазона мощностью 53-78 ГГц на акупунктурную точку Е-36.

Материал получен от 19 больных мужского пола в возрасте от 24 до 52 лет с язвенным дефектом 0,1-0,7 см.

Наблюдения показали, что у обследованных пациентов к концу курса лечения наступало полное заживление язвенного дефекта. Последний заполнялся новообразованной грануляционной соединительной тканью, в которой среди макрофагов, лимфоцитов и лаброцитов преобладали плазматические клетки. Эпителиальная выстилка язвенного дефекта представлена большим количеством пролиферирующих и малодифференцирующих энтероцитов. Пролиферирующие клетки располагались, главным образом, у основания крипт, формируя пласт клеток контактирующих между собой отдельными микровыростами. Малодифференцированные клетки плотно прилегали друг к другу, образуя в местах контактов десмосомальные соединения. Энтероциты ворсинок характеризовались более высокой степенью зрелости, однако полной дифференцировки не достигали. Большая часть мукоцитов, клеток Паннета, энтерохромафинных клеток имели черты, характерные для малодифференцированных или незрелых элементов.

Таким образом, лечение больных язвенной болезнью 12-перстной кишки низкоинтенсивным электромагнитным полем сопровождается ускоренными темпами пролиферации эпителиоцитов при замедленной их дифференцировке.

А.С Яновская, С.А.Платонов

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИТОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛИМФОЦИТОВ КРОВИ ДЛЯ ПОДБОРА ДОЗИРОВКИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЖЕЛУДКА И 12-ПЕРСТНОЙ КИШКИ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИЕЙ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОБОСТРЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Под наблюдением находилось 122 больных язвенной болезнью желудка и 12-перстной кишки в стадии обострения, которые проходили курс лечения микроволновой резонансной терапией /МРТ/ при помощи генератора Г4-142 на индивидуальной частоте на акупунктурную точку Е36 или Е 14 в течение 30-20 минут по 10-8 процедур. Контрольной группой служили 22 здоровых человека того же возраста и пола.

В лимфоцитах мазков крови выявляли активность дегидрогеназ СДГ, ГФДГ и ЛДГ, КФ и содержание ДНК. В части исследований дополнительно определяли активность ГФДГц, ОВДГ, Г-6-ФДГ, ЛАП-диаминазу, содержание РНК, подсчитывали лейкоформулу, количество эритроцитов, гемоглобин, лейкоцитов, тромбоцитов, СОЭ. Забор крови производили до лечения, после 1, 3,6,9 процедур.

Анализ полученного материала показал, что у больных язвенной болезнью активность изучаемых ферментов в 2-4 раза ниже, чем у здоровых людей контрольной группы. У больных с наличием сопутствующих заболеваний /холецистит, панкреатит, гепатит, тонзиллит и др./ активность дегидрогеназ выше, чем у больных без явно выраженных воспалительных заболеваний. Наиболее информативными показателями оказались СДГ и КФ. Появление "ножниц" - повышение активности ЛДГ и снижение СДГ наблюдается у больных язвенной болезнью уже в период доклинических проявлений обострения заболевания /у здоровых ЛА СДГ 10,12,0, ГХП КФ 2,0-1,8, в стадии доклинических проявлений обострения СДГ 8,0-5,0, КФ 2,4-2,2/. В период клинических проявле-

ний заболевания СДГ 3,0-2,0, КФ 2,6-2,8, а в период резко выраженных проявлений заболевания СДГ ниже 2.0 КФ ниже I,0. Изменения активности СДГ и КФ отражают степень выраженности аутоиммунных процессов.

При проведении МРТ после I-й процедуры наблюдается снижение ферментативной активности лимфоцитов с последующей реакцией супервосстановления после 3,6 и редко 9 процедур. Наиболее информативным ферментом для подбора дозировки МРТ является активность СДГ. Снижение активности СДГ после I-й процедуры наблюдается в 69,I%, без изменений в 9,0%, после 3-й процедуры в 33,3%. Более, чем 3 процедуры 4,8%. Реакцию супервосстановления наблюдали после 3-й процедуры на 42,7%, после 9-й - 20,4%. Она совпадала с улучшением самочувствия, исчезновением болей. Тенденция ферментативной активности лимфоцитов к исходному уровню после реакции супервосстановления отражала передозировку МРТ, т.к. при достижении исходного уровня вновь появлялись боли и ухудшение самочувствия. Прогрессирующее снижение активности СДГ после I-й процедуры совпадало с отрицательным эффектом лечения. Сохранение высокого уровня активности СДГ через I-2 месяца после курса МРТ было показателем большой длительности межрецидивного периода. При низкой иктивности СДГ при положительном эффекте МРТ длительность межрецидивного периода была короткой.

У всех больных с положительным эффектом МРТ наблюдали лимфоцитоз. У больных с наличием сопутствующих заболеваний /2-я группа/ он был менее выражен или отсутствовал. При передозировке МРТ лимфоцитоз снижался. У больных 2-й группы снижение активности СДГ и других ферментов после I-3 процедур менее выражено, а реакция супервосстановления более низкая, чаще встречается частичный эффект МРТ /исчезновение болей, улучшение самочувствия при отсутствии заживления язвенного дефекта/. У этих больных чаще наблюдается замедление

заживления язвенного дефекта.

Таким образом, по изменению ферментативной активности лимфоцитов можно прогнозировать эффективность МРТ, подбирать дозировку лечения.

О.И.Моргунов, Г.Б.Афонина, В.Г.Бордонос,
В.А.Куценок, Т.В.Сметана

Бременный научный коллектив "Отклик", Киев

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ АКТИВАЦИИ СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ В КЛЕТОЧНЫХ МЕМБРАНАХ

Изучали возможность функционального состояния субпопуляций иммунокомпетентных клеток и свободно-радикального окисления (СРО) у 52 больных язвенной болезнью желудка и 12-ти перстной кишки в стадии обострения в условиях применения микроволновой резонансной терапии (МРТ). Уровень СРО в мембранах лимфоцитов оценивали методом инициированной хемилюминесценции. Кислородгенерирующую активность нейтрофилов крови определяли в тесте с нитросиним тетразолием. Функциональное состояние лимфоцитов оценивали в тесте бласттрансформации, параллельно определяли количество Е-, ЕАС-, теофиллин- и гистаминчувствительных розеткообразующих клеток.

Установлено, что обострение язвенной болезни совпадает с активацией СРО в мембранах лимфоцитов, что обусловливает уменьшение времени индукции быстрой вспышки Fe^{++} инициированной хемилюминисценции, свидетельствуя об истощении антиоксидантных и систем клеток. Кислород- зависимый метаболизм нейтрофилов крови повышается. Это сопровождается снижением активности супрессорных популяций лимфоцитов, уровня бласттрансформации на ФГА. 5-10 сеансов МРТ приводят к ремиссии и заживлению язвы, что сопровождается нормализацией со-

стояния иммунной системы и снижением генерации свободных радикалов мембранами иммунокомпетентных клеток. При этом кислородгенерирующая активность нейтрофилов восстанавливается раньше, чем состояние лимфоидных супопуляций.

Это свидетельствует о перспективности использования МРТ при патологических состояних, сопровождающихся активацией СРО в мембранах, что приводит к нормализации функциональной активности клеток и достижению клинической ремиссии заболевания.

А.С.Яновская, Н.Н.Тарадий

Временный научный коллектив "Отклик"

ЦИТОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕЙТРОФИЛОВ КРОВИ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНОМ ЭФФЕКТЕ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЖЕЛУДКА И 12-ПЕРСТНОЙ КИШКИ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИЕЙ

Под наблюдением находилось 122 больных язвенной болезнью желудка и 12-перстной кишки, прошедших курс микроволновой резонансной терапии /МРТ/. Из них у 18 лечение было неэффективным, трое из них прошли повторный курс лечения, который был также неэффективен. Лечение проводили генератором Г-4-142 на акупунктурную точку Е 36 или Г 14 в течение 30-20 минут. На курс лечения больные получали 10-6 процедур.

В мазках крови исследовали активность ферментов СДГ, ГФДГ, ЛДГ по Нарциссову, КФ по Гольдбергер и Барка, ДНК по окраске метиловым зеленым. Подсчитывали лейкоформулу. В венозной крови определяли содержание циркулирующих иммунных комплексов /ЦИК/ по Дигсон.

Исследования показали, что у больных ферментативная активность нейтрофилов в 2-5 раз ниже, чем у 22 здоровых людей контрольной группы. У больных язвенной болезнью число нейтрофилов с при-

знаками альтерации и дегрануляции КФ было свыше 50%. Проведение МРТ приводило к дальнейшему снижению процессов метаболизма нейтрофилов, достигающего максимума после 3-й процедуры и не восстанавливающегося по большинству показателей к концу лечения. Изучение функциональных возможностей нейтрофилов по адгезии к ним тромбоцитов показало, что нейтрофилы с низкими адгезивными способностями имели активность СДГ и КФ в 2-2,5 раза ниже, чем нейтрофилы с иммунным прилипанием тромбоцитов. Прилипшие к нейтрофилам тромбоциты также имели более высокие процессы анаболизма и катаболизма. Ухудшение состояния больных сопровождалось повышение числа нейтрофилов с признаками альтерации, дегрануляции КФ, снижением активности СДГ, ГФДГ, ЛДГ и повышением содержания ЦИК. Указанные показатели были прогностическими критериями отрицательного эффекта МРТ.

А.Б.Островский, С.Ф.Воропаев, В.Н.Исакова

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ДИНАМИКА МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ И СКОРОСТИ РЕГЕНЕРАЦИИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ГОАСТРОДУОДЕНАЛЬНОЙ ЗОНЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ МИКРОВОЛНОВОЙ ТЕРАПИИ

Проведено сопоставление результатов терапии 104 больных язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, получавших КВЧ-излучение на БАТ и 37 однотипных по тяжести течения больных, лечившихся такими противоязвенными препаратами как циметидин, гастроцепин, диакарб.

При анализе частоты и скорости клинической ремиссии, рубцевания или значительного уменьшения в размерах язвенного дефекта и длительности полученной ремиссии выявлено, что имеется достоверное различие лишь относительно последнего показателя. После микро-

болновой терапии исчезли клинических проявлений заболевания на протяжении года наблюдался у 11,5%, а появление вновь язвенного дефекта у 8,6% больных; в контрольной группе были лишь получавших лекарственную терапию, соответственно - 70,1 и 64,3%.

Длительность ремиссии при использовании КВЧ-излучения на БАТ зависела от значительной положительной динамики эндоскопических проявлений воспалительных реакций гастродуоденальной зоны и уменьшения дистрофических и атрофических морфологических изменений по данным гастродуоденобиопсий. В этом отношении микроволновая терапия в 3-4 раза превосходила медикаментозное лечение язвенной болезни.

Регресс воспалительных и дистрофических проявлений в слизистой оболочке желудка и двенадцатиперстной кишки при микроволновой терапии во многом обусловлен значительным ростом скорости регенерации эпителиоцитов по тесту с ^{3}H-тимидином. Происходило увеличение интенсивности регенераторных процессов не только в области язвенного дефекта, но и дуоденальной слизистой на расстоянии 2,5-3,0 см от краев язвы. Резко выраженный дуоденит приводил к существенно меньшему росту скорости регенерации эпителия, нежели при воспалении I-II степени активности. Лекарственное лечение, несмотря на достаточно высокий процент клинической ремиссии и рубцевания язвенного дефекта, не сопровождалось столь значительным усилением регенерации эпителиоцитов.

Следовательно, длительное безрецидивное течение язвенной болезни после микроволновой терапии во многом обусловлено значительным ростом скорости регенерации эпителия во многом гастродуоденальной зоны и положительной динамикой воспалительных и дистрофических изменений слизистой оболочки.

М.А.Рожавин, В.В.Сологуб, И.Ю.Микитюк, С.М.Ткач,
Г.М.Поперека, Е.С.Юрченко, В.Б.Доготарь, В.Г.Передерий

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Киевский медицинский институт, Киев

ВЫЯВЛЕНИЕ CAMPYLOBACTER PYLORI У ЯЗВЕННЫХ БОЛЬНЫХ ДО И ПОСЛЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

Открытые в 1983 г. бактерии Campylobacter pylori рассматриваются в настоящее время большинством специалистов как маркер гастродуоденальной патологии, а выделение этих бактерий после курса лечения язвенного больного даже в случае заживления язвенного дефекта связано с высокой вероятностью рецидивирования заболевания.

Мы обследовали 3 группы больных язвенной болезнью двенадцатиперстной кишки (желудка). Пациенты I группы (35 чел.) получали традиционное лечение (викалин, метилурацил, гастроцепин, спазмолитики и др.); больные II группы (35 чел.) дополнительно к традиционному медикаментозному лечению принимали метронидазол по 0,25 г 4 раза в сутки в течение 2-3 нед.; больные III группы (20 чел.) получали только МРТ. Частота встречаемости бактерий C. pylori в краевой зоне язвенного дефекта у больных всех групп до лечения была примерно одинаковой и составляла 88-91%. Рубцевание язвы после лечения зарегистрировано у больных I группы - в 95, II - в 97, III- в 85% случаев. Элиминация C. pylori достигнута соответственно у 3, 35 и 50% пациентов.

Полученные данные свидетельствуют о том, что несмотря на несколько меньшую частоту заживления язвенных дефектов, в результате МРТ элиминация C. pylori достигается у значительно большего количества язвенных больных, чем при традиционных методах лечения. В дальнейшем мы предполагаем исследовать частоту рецидивирования патологии во всех группах.

Ю.А.Филиппов, В.И.Лозяной, М.М.Наторный

Днепропетровский научно-исследовательский институт гастроэнтерологии МЗ УССР

КВЧ-ТЕРАПИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КЛИНИЧЕСКИ СЛОЖНЫХ БОЛЬНЫХ

В последнее время при лечении клинически сложных больных уделяется большое внимание нетрадиционным методам лечения. Одним из таких новых достаточно эффективных методов является использование низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на рефлексогенные зоны (КВЧ-терапия).

В настоящем сообщении приводятся результаты лечения клинически сложных больных гастроэнтерологического профиля. Клинические исследования и лечение проводилось на больных со следующими диагнозами: хронические длительно незаживающие язвы: субкардиального отдела желудка, на малой кривизне желудка с пониженной кислотностью, двенадцатиперстной кишки с желудочным кровотечением, панкреатит; постхолецистэктомическая болезнь гепатопанкреатическая форма; хронический атрофический гастрит и некоторые другие.

Обсуждается методика, тактика и клиника лечения клинически сложных больных. Отмечаются хорошие результаты при комплексном лечении таких больных, когда сочетается КВЧ-терапия с фитотерапией.

Е.А.Андреев, М.И.Скопюк, Л.В.Свешникова

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МРТ ПРИ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ ЖЕЛУДКА И 12-ПЕРСТНОЙ КИШКИ

Фактический экономический эффект от внедрения нового способа безмедикаментозного лечения неосложненной язвенной болезни же-

лудка и I2-перстной кишки (МРТ) определен в расчете на контингент больных (I554 чел.), леченных в процессе ограниченной клинической апробации в лечебно-профилактических учреждениях г.Киева, в I987-I988 гг. Расчет проведен в соответствии с "Временными методическими указаниями по оценке экономической эффективности внедрения результатов научных исследований в практическое здравоохранение УССР", утвержденными зам.министра здравоохранения УССР и вице-президентом АН УССР 29.I2.86 г.

Экономический анализ фактических затрат на лечение новым методом и базовым проводился на основе ресурсно-стоимостных показателей центральной клинической больницы Днепровского района г.Киева. Базовый метод лечения включает исключительно традиционную фармакологическую терапию в условиях стационара, т.к. амбулаторное лечение язвенной болезни не получило широкого распространения в силу его низкой эффективности. Для нового метода лечения к текущим затратам добавляются единовременные затраты на прикладные научные исследования и дополнительное оборудование, рассчитанные как удельная величина в расчете на I курс лечения одного больного (см.табл.).

Эффект на I-го больного определен как средневзвешенная величина по имеющейся выборке. Для больных, леченных в стационаре - 0,88, амбулаторно - 0,I2.

233 3 x 0,88 + 420,7 x 0,I2 = 256 руб.

По всему контингенту больных годовой фактический экономический эффект составил 397,5 тыс.руб.

Таким образом, МРТ, как метод лечения, характеризуется высокой экономичностью, что позволило уже на этапе ограниченной апробации получить ощутимый экономический эффект.

Таблица

Структура экономического эффекта в расчете на I-го больного (в рублях/

Наименование показателей		Базовый метод	Новый метод	Эффективность
Затраты на курс лечения	стационар	300,7	I85,6	II5,I
	амбулаторно	-	I03,I	I97,6
Затраты на выплату пособия по временной нетрудоспособности	стационар	99,I	5I,7	47,4
	амбулаторно	-	9,6	89,5
Годовые потери производства от временной нетрудоспособности	стационар	I47,9	77,I	70,8
	амбулаторно	-	I4,3	I33,6
Итого суммарные затраты при лечении	стационар	547,7	3I4,4	233,3
	амбулаторно	-	I27,0	420,7

Возможность при применении МРТ, перевода более 70% больных (по экспертной оценке лечащих врачей) на амбулаторное лечение значительно повысит ожидаемую экономию затрат на лечение одного больного язвенной болезнью.

РАЗДЕЛ Ш. ЛЕЧЕНИЕ ДЕТСКОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛИЧА МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИЕЙ

С.Н.Тихонова, Е.А.Генина, Т.И.Ткаченко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

АСЕПТИЧЕСКИЙ НЕКРОЗ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ, ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ МРТ

Исследовали патогенетически обоснованные параметры, характеризующие состояние больных асептическим некрозом /АН/ головки бедренной кости: количественный и качественный состав липопротеидов, как атерогенных факторов, оказывающих существенное влияние на микроциркуляцию в очаге поражения; содержание и состав липидов-обязательных компонентов клеточной репарации; показателей иммунореактивности.

Комплексное обследование 54 пациентов в возрасте 32-48 лет позволило заключить, что развитие АН у взрослых протекает с нарушением обмена липидов и липопротеидов, осуществляющих транспорт липидов. У 28% больных содержание общих липидов в сыворотке крови в I,5 раза выше по сравнению с нормой. У остальных при нормальном количестве общих липидов наблюдается изменения содержания различных классов липидов: холестерина, триглицеридов, фосфолипидов. Так, уровень холестерина у большинства обследованных составлял 260-280 мг/100 мл при норме 77-270 мг/100 мл, а у 18 пациентов достигал 300-320 мг/100 мл. Вопрос о преимущественном нарушении биосинтеза липидов при АН по сравнению с нарушением их транспорта остается пока открытым. Однако методом электрофореза в градиенте плотности полиакриламидного геля доказано уменьшение количества липопротеидов в сыворотке и плазме крови больных АН по сравнению

с соответствующими показателями доноров данной возрастной группы. На фоне общей гиполипопротеинемии отмечено снижение количества липопротеидов высокой плотности /ЛВП/, что приводит к нарушению соотношения ЛВП/ЛНП. Снижение показателя соотношения ЛВП/ЛНП, как известно, является мощным атерогенным фактором. Дислипопротеинемия выражена в большей степени у больных АН, в сыворотке которых выявлены антитела к нейроспецифическим белкам: основному белку миелина и маркеру глии - белку S -100. Развитие патологического процесса в головке бедренной кости сопровождается вторичным иммунодефицитом: снижением количества иммунокомпетентных клеток в периферической крови, дисфункцией субпопуляций тимоцитов, снижением уровня иммуноглобулинов. У 90% обследованных достоверно увеличено содержание циркулирующих иммунных комплексов в сыворотке крови: 170-150 ед. опт.пл. при норме 60-90 ед.опт.пл.

Микроволновая резонансная терапия /МРТ/ оказывает корректирующее действие на показатели состояния иммунного статуса организма. Снижение до нормальных уровней циркулирующих иммунных комплексов происходит после 3-5 курсов лечения. Число лимфоцитов Т- и В- ряда имеет тенденцию к увеличению уже в течение первого курса лечения при воздействии МРТ на биологически активные точки. Нормализация соотношения субпопуляций Т-лимфоцитов происходит с одновременным увеличением содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови. Отмечен параллелизм между корректирующим действием МРТ на клинико-иммунологические показатели и нормализацией профиля, содержания и соотношений отдельных классов липопротеидов в плазме и сыворотке крови леченых больных с АН головки бедренной кости.

Разработанная схема терапии АН резонансным воздействием электромагнитного излучения миллиметрового диапазона менее эффективно действует на исследуемые показатели пациентов, в сыворотке

крови которых выявлены антитела к нейроспецифическим белкам.

Обсуждается вопрос о роли нейроиммунных процессов в патогенезе АН и характере индивидуальных адаптационных возможностей организма при МРТ.

Таким образом, коррекция иммунной системы больных АН наряду с нормализацией соотношения липопротеидов вносит определенный вклад в терапевтический эффект МРТ.

И.И.Талько, И.В.Шумада, В.А.Пальчиковский
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ АСЕПТИЧЕСКОГО НЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

Традиционные методы консервативного лечения асептического некроза головки бедренной кости у детей и подростков (болезнь Пертеса) существенно не изменились со времени описания заболевания и не улучшили исходы болезни. Это обусловило необходимость поиска новых методов лечения этой тяжелой патологии с использованием современных возможностей медицины и радиотехники.

Нами разработана и апробирована у 135 больных с болезнью Пертеса в возрасте от 5 до 14 лет методика микроволновой резонансной терапии (МРТ), заключающаяся в воздействии электромагнитного излучения миллиметрового диапазона нетепловой мощности на биологически активные точки (БАТ) меридианов заднесрединного, толстой кишки, желудка и мочевого пузыря. При этом в диапазоне биологически значимых часто ЭМИ от 57,0 до 64,0 ГГц у большинства пациентов отмечалась сенсорная реакция в области пораженного сегмента конечности.

Контроль за течением заболевания на различных стадиях пато-

логического процесса проводился с помощью клинико-рентгенологических, электрофизиологических, биохимических, иммунологических и термографических методов. Анализ исходов лечения репрезентативных групп больных позволил определить продолжительность сеансов МРТ, оптимальное количество процедур и курсов лечения в зависимости от фазы заболевания, степени поражения эпифиза, возраста пациентов. Лечебный эффект МРТ заключался в ускоренной резорбции некротического участка кости и стимуляции репаративной регенерации костной ткани в пораженном эпифизе, наиболее выраженный в стадиях импрессионного перелома и восстановления.

У больных, поступивших на лечение со второй стадией заболевания (импрессионного субхондрального перелома) при сохранившейся сферичности хрящевого покрытия головки наблюдалась перестройка некротизированной кости и восстановление структуры костной ткани в сжатые сроки. Стадийность течения процесса при этом не нарушалась, имело место сокращение каждой из фаз по сравнению с контрольной группой больных. Общее количество курсов МРТ в среднем составляло 4-6 до 15 процедур каждый с интервалом между ними 1-1,5 мес. При лечении начатом в третьей стадии, т.е. в стадии фрагментации, терапевтический эффект был менее выражен, (особенно это было выражено у больных с тотальным поражением эпифиза, или в случаях, когда некротизированный участок кости был окружен склерозированной костной тканью), однако длительность восстановительного периода все же была меньшей, чем у контрольной группы больных, получавших традиционное медикаментозное и физиотерапевтическое лечение. Больные, поступившие на лечение в четвертой стадии заболевания (фаза восстановления), как правило, нуждались в проведении двух или трех курсов МРТ, после чего отмечалось ускоренное восстановление структуры и в ряде случаев формы головки бедренной кости.

С целью выявления побочных эффектов МРТ проводился контроль общего состояния больных с использованием клинико-лабораторных методов обследования (ЭКГ, артериальное давление крови, общий анализ крови и мочи, сахар крови, общий белок и его фракции и др.), которые не выявили отрицательное воздействие электромагнитного излучения мм-диапазона нетепловой мощности на организм пациентов.

Таким образом, анализируя результаты лечения больных с болезнью Пертеса в сроки от I до 5 лет, выявлено, что полное или частичное восстановление структуры и формы головки бедренной кости отмечалось у 89,3% наблюдений, что свидетельствует о высокой эффективности МРТ.

С.Н.Тихонова, Л.И.Талько, Е.А.Генина,
В.А.Пальчиковский
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

К МЕХАНИЗМУ ДЕЙСТВИЯ МРТ ПРИ АСЕПТИЧЕСКОМ НЕКРОЗЕ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ В ДЕТСКОМ ВОЗРАСТЕ

Материалы обследований 52 больных детей с остехондропатией головки бедренной кости /болезнь Пертеса/ в возрасте от 4 до 10 лет свидетельствует о нарушении у пациентов липидного обмена и дисфункции иммунокомпетентных клеток. Выявлено увеличение содержания общих липидов в сыворотке крови больных детей в I,2-I,5 раза по сравнению с донорами данной возрастной группы. Уровень холестерина в крови детей с болезнью Пертеса составлял 5,6-6,2 ммоль/л, значительно превышая физиологически нормальные значения - I,o ммоль/л. Установлена также дислипопротеинемия: дисбаланс липопротеидов высокой плотности /ЛВП/, транспортирующих холестерин из клеток, липо-

протеинов низкой плотности /ЛНП/ осуществляющих транспорт липидов в клетки. Добиться на фоне лечения АН с помощью МРТ нормализации уровня ЛПНП, что является основным антиатерогенным фактором, что чрезвычайно важно для нормализации свертывания крови и микроциркуляции, как наиболее важных патогенетических факторов развития АН головки бедренной кости, и одним из факторов регулирующим вит. Е и иммуномодулированной активации и пролиферации лимфоцитов.

Нормализация состава и содержания липопротеидов, а также уровня холестерина в сыворотке крови при АН под действием МРТ, по-видимому, оказывает позитивное влияние на дифференцировки Т-лимфоцитов, корректируя соотношение Т-хелперов и Т-супрессоров. Не исключено и непосредственное корректирующее действие МРТ на антигенные и рецепторные свойства модифицированных при патологии клеточных мембран и активность мембраносвязанных ферментов.

Высказывается предположение о роли интим-белковых взаимодействий в восприятии резонансного воздействия ЭМИ миллиметрового диапазона.

Г.И.Овчинников, Е.И.Тиченко

Научно-исследовательский институт ортопедии
МЗ УССР.

Временный научный коллектив "Стклик", Киев

РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ АСЕПТИЧЕСКОГО НЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ У ВЗРОСЛЫХ, ВКЛЮЧАЯ МИКРОВОЛНОВУЮ РЕЗОНАНСНУЮ ТЕРАПИЮ

Изучены отдаленные результаты лечения 176 больных асептическим некрозом головки бедренной кости /АН/ с применением традиционных методов - медикаментозных, физиотерапевтических, электрофизиологических, санаторно-курортных, и результаты клинической апроба-

ции метода микроволновой резонансной терапии /МВРТ/ у 108 пациентов с тем же заболеванием. Оценка результатов лечения осуществлялась на основании изучения клинико-рентгенологической динамики АН, данных радиоизотопных, иммунологических, биохимических и других лабораторных методов исследования. Среди 108 больных, лечившихся МВРТ, 84,2% составляли мужчины, диапазон возраста пациентов от 20 до 60 лет. Лечение включало МВРТ с воздействием на биологически активные точки и соблюдение ортопедического режима. В качестве источника воздействия использовали СВЧ генератор Г4-142.

Результаты лечения изучены у всех 108 больных, которым произведено 456 курсов МВРТ /в среднем 4,2 курса на каждого больного/, на курс лечения - 10-12 сеансов по 30 мин. Оценивали результаты не ранее чем через 3 месяца после окончания последнего, как правило, четвертого курса МВРТ.

К хорошим результатам были отнесены случаи, когда после МВРТ исчезали,или значительно уменьшались боли в пораженном суставе, проходила хромота, увеличивалась амплитуда движений в тазобедренном суставе /ТБС/. Рентгенологически отмечались признаки стабилизации патологического процесса. Удовлетворительно оценены случаи, когда боли в ТБС хотя и уменьшались, однако продолжали беспокоить больных, оставалась заметной хромота; рентгенологически - нестойкая стабилизация, сменяющаяся периодом медленного прогрессирования заболевания. К неудовлетворительным результатам отнесены случаи, когда боли в ТБС не уменьшались, нарастала хромота и ограничение движений в суставе. Рентгенологически выявлялись признаки прогрессирования патологического процесса.

Анализ результатов лечения АН с применением МВРТ показал, что у 56 человек /51,8%/ получены хорошие результаты, удовлетворительные - у 37 /34,3%/ и неудовлетворительные - у 15 больных /13,9%/.

При анализе результатов лечения больных с АН в зависимости от стадии /фазы/ заболевания установлено, что наилучшие результаты достигнуты при лечении ранних стадий /I-2 фазы/ процесса /хорошие - у 70% больных, удовлетворительные - у 30%/, в то время, как в более поздних стадиях /3-5 фазы/ результаты были значительно хуже /хорошие - 33,3%, удовлетворительные - 29%, неудовлетворительные - 37,7%/.

Сопоставление полученных результатов лечения с применением МВРТ с результатами других традиционных методов лечения показало, что эффективность последних была значительно ниже. Так, только у 23 из 176 больных АН /13,1%/ были получены хорошие результаты, у 79 - /44,8%/ - удовлетворительные, и у 74 /42,1%/ неудовлетворительные результаты лечения.

Таким образом, МВРТ является довольно эффективным методом консервативного лечения АН, причем наилучшие результаты получены при лечении больных в ранних стадиях процесса. В более поздних стадиях заболевания метод МВРТ следует сочетать с другими методами и в первую очередь с хирургическими операциями.

С.Н.Тихонова, Э.Г.Исаева, Е.А.Генина
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МРТ КАК МОДУЛЯТОР ИММУННЫХ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА

Терапия электромагнитным излучением миллиметрового диапазона нетепловых интенсивностей при воздействии на точки акупунктуры (МРТ) проведена 110 больным асептическим некрозом головки бедренной кости, из них: 50 пациентам в возрасте 36-40 лет; 60 детям 4-10 лет; 25 пациентам с церебральным параличом - 4-10 лет. Исследовали в динамике количество лимфоцитов -В и -Т ряда, соотношение их субпо-

пуляций в периферической крови, уровень сывороточных IgA, IgM, IgG и антител к нейроспецифическим белкам: основу белку миелина и белку-маркеру глии - S - 100, содержание и состав циркулирующих иммунных комплексов, а также состав и соотношение различных классов липопротеидов.

Установлен резонансный характер действия микроволнового излучения на число, состав и иммунокомпетентность периферических лимфоцитов при воздействии на различные точки акупунктуры для всех исследуемых патологий. Отклик иммунной системы при достижении сенсорного ответа организма на МРТ наблюдали независимо от возрастных особенностей, но в зависимости от исходного состояния иммунного статуса и потенциальных адаптационных возможностей организма при каждой из исследуемых патологий. Корригирующее действие МРТ на отношения субпопуляций Т-лимфоцитов наблюдали уже через 5 сеансов длительностью 20-30 мин., тогда как остальные исследуемые параметры стремились к нормализации после 10-15 сеансов. Увеличение числа сеансов свыше 15 может оказать негативное воздействие на состав и число тимусзависимых лимфоцитов, и на соотношение липопротеидов низкой и высокой плотности. Таким образом, МРТ является безмедикаментозным способом реабилитации иммунной системы при патологиях как опорно-двигательного аппарата, так и центральной нервной системы.

Т.А.Куценко, И.И.Талько, А.Е.Шамрай,
В.А.Пальчиковский

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ КОАГУЛЯЦИОННОГО И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗМА С ПОМОЩЬЮ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ АСЕПТИЧЕСКИМ НЕКРОЗОМ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ

В настоящее время многие исследователи признают положение о важной роли гиперкоагуляции, нарушения микроциркуляции в развитии изменений гомеостаза, приводящих к срыву компенсаторных и приспособительных возможностей организма и возникновения очага некроза головки бедренной кости. В связи с этим нами проведено комплексное исследование коагуляционной активности, состояния микроциркуляции и обменных процессов у 96 больных с асептическим некрозом головки бедренной кости, лечившихся с применением микроволновой резонансной терапии. Установлено, что у 35% больных наблюдается выраженная склонность крови к гиперкоагуляции, повышение на 50% общей коагуляционной способности крови, появление продуктов деградации фибрина, фибрин-мономерных комплексов и распространенного сладж-феномена форменных элементов крови в сосудах микроциркуляторного русла с одновременным увеличением на 20-40% агрегации тромбоцитов, спонтанного свечения плазмы, снижением уровня антиоксидантов, требующие проведения адекватной коррекции выявленных изменений гомеостаза.

Уровень нарушений гомеостаза непосредственно зависел от стадии патологического процесса и тяжести сопутствующих заболеваний.

Влияние микроволновой резонансной терапии в различных стадиях патологического процесса было однонаправленным и проявлялось в снижении уровня тромбопластинообразования, агрегации тромбоцитов, тенденции к восстановлению суспензионной стабильности форменных элементов крови и динамического равновесия между свободнорадикальным и антиоксидантным статусом организма.

В динамике микроволновой резонансной терапии регистрировалась коррекция выявленных нарушений гомеостаза. При проведении до 3 курсов микроволновой резонансной терапии проявлялся антикоагуляционный эффект воздействия, на 20-35% по сравнению с исходным

уровнем снижались общий коагуляционный потенциал и агрегационная способность тромбоцитов. Антикоагуляционное действие терапии отмечалось за счет снижения активности тромбопластинообразования без существенного влияния на процесс фибринообразования. Кратковременный нестойкий эффект воздействия закреплялся после продолжительного лечения. Уже к концу 3 курса у большинства больных регистрировалась тенденция к восстановлению суспензионной стабильности крови, необходимой для обеспечения условий микроциркуляции в очаге поражения, до 40% увеличилась антиоксидантная активность и снижался уровень перекисного окисления липидов, исчезали признаки сосудистого спазма и внутрисосудистой агрегации эритроцитов.

Коррегирующее действие терапии на изучаемые показатели гомеостажа стойко сохранялось в 34,3% наблюдений после проведения 3 курсов, в 52,7% после 5-6 курсов и в 13% после 7-8 курсов лечения.

Метод микроволновой резонансной терапии у больных асептическим некрозом головки бедренной кости, оказывая положительное влияние на состояние микроциркуляции и суспензионную стабильность клеток крови, обладая антитромбопластическим и дезагрегационным действием, повышая уровень биоантиоксидантов, способствует активизации восстановительных процессов в очаге поражения, снижая тяжесть местных нарушений, ускоряя процессы репаративной регенерации при данной патологии.

К.А.Семенова, З.А.Дещенко
Всесоюзный научно-исследовательский центр травматологии и ортопедии, Москва

КЛИНИКО-ВЕСТИБУЛОМЕТРИЧЕСКИЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ У ДЕТЕЙ С ЦЕРЕБРАЛЬНЫМИ ПАРАЛИЧАМИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

Вестибулярный анализатор (ВА) играет одну из ведущих ролей в механизмах статики и локомоции ребенка как в норме, так и при поражении ЦНС, в том числе в формировании и закреплении патологического двигательного стереотипа у больных детским церебральным параличом (ДЦП). В ходе проведения микроволновой резонансной терапии (МРТ) 18 больным ДЦП в возрасте 5-10 лет по данным анализа параметров вестибулярного нистагма (ВН) продемонстрирована частичная нормализация функции ВА, наступающая параллельно позитивным изменениям в двигательной сфере ребенка.

Наиболее яркая динамика прослежена во взаимодействии ВА и двигательного анализатора: увеличение во время искусственного мышечного напряжения частоты ВН (в среднем на 37%) и нивелирование дизритмии по скорости медленной компоненты ВН с уменьшением разброса значений скоростей с -5% до 18%. Факт наглядно свидетельствует об оптимизации взаимодействия проприоцептивных и вестибулярных афферентных потоков в обеспечении движений ребенка. Ключом к формированию патологических мышечных синергий у больных ДЦП служит реализация нерегулированных тонических рефлексов, опосредованная дисбалансом активности отолитовой подсистемы ВА и полукружных каналов. По завершении курса МРТ у 14 больных выявлена частичная редукция отолитовых влияний на ВН в виде уменьшения его тоничности. По сравнению с исходной записью тест эксцентрично-

го вращения не провоцировал урежение частоты ВН, углубление диз-ритмии и тоничности нистагменного комплекса. Описываемые сдвиги в деятельности ВА имели своим клиническим выражением уменьшение мышечного гипертонуса, преимущественно приводящих мышц бедра и сгибателей голени, стабилизацию вертикальной позы с уменьшением фронтальных раскачиваний при ходьбе. Этим наблюдением подтверждается положение о значимости процессов внутрилабиринтной интеграции в построении движений в норме и патологии. Не менее важная роль в адекватном перераспределении мышечного тонуса при выполнении статических и особенно динамических двигательных актов отводится реципрокному взаимодействию обоих лабиринтов, нарушения которого проявляются присутствием межлабиринтной асимметрии ВН при право- и левовращающих тестах, а также наличием патологического реверса ВН (изменения направления его быстрой компоненты) на плато вращения вне действия угловых ускорений. Уменьшение или полное устранение межлабиринтной асимметрии по завершении курса МРТ наблюдалось у 6 из 9 больных, имевших этот признак, причем в тесте эксцентричного вращения уже не представлялось возможным проследить увеличение выраженности межлабиринтной асимметрии. Устранение реверса ВН в ходе МРТ имело место у всех трех больных, обнаруживавших этот феномен.

Примечательно, что позитивная вестибулометрическая динамика представлена изменением тех параметров ВН, механизмы управления которыми локализуются на мезэнцефалически-кортикальном, а не на рецепторно-ядерном уровне регуляции. В этом отношении клиническая эффективность и пути саногенеза при проведении больным ДЦП курса МРТ сопоставимы с действием иглорефлексотерапии (К.А.Семенова, В.И.Доценко, 1988) и характеризуются нормализацией функции ВА.

Т.Н.Перфилова, М.Л.Бочек, И.И.Талько,
Г.И.Овчинников

Киевский научно-исследовательский
институт ортопедии,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВЛИЯНИЕ МКВ-ТЕРАПИИ НА ИЗМЕНЕНИЯ В СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ПРИ БОЛЕЗНИ ПЕРТЕСА И АСЕПТИЧЕСКОМ НЕКРОЗЕ ГОЛОВКИ БЕДРА У ВЗРОСЛЫХ

Изучали динамику специфических биохимических показателей, отражающих процессы восстановления в соединительной ткани 60 пациентов (от 5 до 15 лет) с болезнь Пертеса и 87 (от 20 до 60лет)- с асептическим некрозом головки бедра, распределенных по группам в зависимости от возраста и фазы патологического процесса до лечения и после I-9 курсов МКВ-облучения. В связи с этим в сыворотке крови определяли некоторые показатели обмена коллагена (коллагеназная активность, коллагенолитическая активность катепсина В, белковосвязанный, пептидносвязанный и свободный оксипролин), эластолиза (активность эластазы, антиэластазы), а также ингибиторов протеолиза (α_I- ингибитор протеаз, α_2 - макроглобулин).

Результаты биохимических исследований позволили выявить два варианта течения патологического процесса (активный и неактивный). Активное течение болезни Пертеса на ранних стадиях характеризуется более высокой активностью коллагеназы, эластазы и очень низким уровнем ингибиторов протеолиза. Биосинтетические процессы на этих этапах болезни незначительные. Проведение МКВ-терапии способствует нормализации биохимических показателей у пациентов с активным течением болезни уже после 4-5 курсов, а у детей с неактивным - нормализации некоторых из них не отмечалось и после 9 курсов лечения.

На поздних стадиях заболевания проведение МКВ-терапии способствует повышению уровня регенераторных процессов над процессами распада и снижению активности коллагенолитических ферментов и эластолиза, а также нормализации ингибиторов протеиназ преимущественно у детей с активным течением болезни Пертеса.

I фаза асептического некроза головки бедра у взрослых характеризуется высоким содержанием пептидно-, белковосвязанного оксипролина, высокой активность катепсина В, коллагеназы, эластазы, а также низким уровнем α_1-ингибитора протеаз и α_2-микроглобулина. Проведение МКВ-терапии способствует нормализации этих показателей уже после 2-3 курса лечения. Во II фазе заболевания (активное течение) соотношения в системе эластаза - антиэластаза, а также ингибиторов протеолиза нормализуется после 3-4 курса, а при неактивном течении нормализации не наступает и после 5 курса МКВ-облучения. Значительно повышенное содержание пептидно-, белковосвязанного оксипролина, коллагеназы, катепсина В, эластазы, α_1 - ингибитора протеаз в III фазе асептического некроза нормализуется уже после I-2 курсов МКВ-терапии у пациентов с активным течением заболевания. Проведение МКВ-облучения у больных с IV фазой интенсивного патологического процесса также приводит к нормализации изучаемых показателей, кроме катепсина В, но уже после I курса лечения. В V фазе асептического некроза головки бедра у взрослых изменения изучаемых специфических биохимических показателей менее выражены и под воздействием МКВ-облучения нормализации их не происходит.

Таким образом, анализ полученных результатов позволяет констатировать, что МКВ-терапия является новым перспективным методом воздействия, способствующим нормализации метаболических процессов в соединительной ткани у пациентов с болезнью Пертеса и асептическим некрозом головки бедра у взрослых, однако, требует дифферен-

цированного подхода при определении количества курсов облучения, так как каждая стадия и тип патологического процесса характеризуется индивидуальным обьемом терапии. Причем, более целесообразно проведение МКВ-облучения при активном течении изучаемой патологии, когда наблюдается если не нормализация, то выравнивание соотношений в ферментно-ингибиторной системе.

И.И.Талько, Т.И.Ткаченко, Н.М.Покрасион,
С.М.Магомедов, Г.И.Свчинников

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Научно-исследовательский институт ортопедии,Киев,
Научно-исследовательский институт клинической
и экспериментальной хирургии МЗ УССР, Киев

ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ АДРЕНАЛИНА И НОРАДРЕНАЛИНА В МОЧЕ БОЛЬНЫХ АСЕПТИЧЕСКИМ НЕКРОЗОМ ГОЛОВКИ БЕДРЕННОЙ КОСТИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МИКРОВОЛНОВОГО РЕЗОНАНСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ТОЧКИ

В настоящее время не вызывает сомнения роль симпатико-адреналиновой системы, ее гормонов и медиаторов в обеспечении постоянства внутренней среды организма.

Катехоламины обладают широким диапазоном биологических эффектов, позволяющих им активизировать процессы высвобождения энергии /стимуляции гликогенолиза, липолиза, окислительных процессов/, возбуждать активность нервной системы, повышать периферическое сопротивление ряда сосудистых областей. Сумма этих эффектов оказывает мобилизующее влияние на организм, обеспечивая в вегето-метаболическом отношении приспособительную реакцию /Комаров Ф.И. с соавт., 1979/.

Вещества группы катехоламинов, являясь регуляторными агентами симпатико-адреналиновой системы, обладают сходными действиями

и в то же время проявляют не равнозначную биологическую активность. Так, адреналин (А) увеличивает активность фосфорилазы, что ведет к мобилизации углеводных ресурсов, стимулирует кору головного мозга, увеличивает прессорное действие, тогда как норадреналин (НА) осуществляет гемостатическую функцию.

В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение влияния микроволнового резонансного воздействия на концентрацию адреналина и норадреналина в моче больных асептическим некрозом головки бедренной кости.

Полученные результаты показывают, что у больных асептическим некрозом головки бедренной кости уровень экстрагируемого адреналина находится в пределах величин характерных для здоровых людей, а количество норадреналина снижено в I,5 раза. Концентрация катехоламинов после КВЧ терапии растет неодинаково. Так, если после I0 сеансов КВЧ концентрация адреналина повышается на 220,8%, то после I5 сеансов возрастает до 346% относительно первоначального уровня. Такого повышения концентрация норадреналина не наблюдается. После I0-го сеанса составила I2I,2%, а после I5 сеансов I32,7%. Как видно из этого, скорость синтеза адреналина намного выше по сравнению с синтезом адреналина. После I5 сеансов количествоа адреналина почти в 4 раза выше по сравнению с таковой у здоровых людей. Но при этом следует обратить внимание на резкое повышение коэффициента соотношений НА/А. Если до начала лечения этот показатель был равен 0,8, то через I0 и I5 сеансов КВЧ составил соответственно I,0 и 2,I. Этот показатель повышается под действием КВЧ через I0 сеансов в I,8 раза и через I5 сеансов - 2,5 раза.

Полученные данные свидетельствуют о повышении содержания адреналина и норадреналина в моче больных под действием микроволнового резонансного воздействия на биологически активные точки.

Наряду с повышением их концентрации увеличивается, а также коэффициент НА/А за счет более интенсивного возрастания концентрации эпреналина. Это имеет большое значение для оммысления механизмов нейрогуморальной регуляции при данной патологии.

И.И.Талько, В.С.Колпаков, А.А.Соловьева, Т.А.Ткач

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ ДЕТСКОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛИЧА

Детские церебральные параличи /ДЦП/ представляют собой сложную медико-биологическую и социальную проблему, которая содержит много нерешенных вопросов. Распространенность заболевания, приводящего к тяжелой инвалидности, делает актуальным поиск новых эффективных методов его лечения.

Нами получены положительные результаты применения у детей с ДЦП нового безмедикаментозного метода лечения - микроволновой резонансной терапии /МРТ/.

МРТ основана на воздействии электромагнитных волн миллиметрового диапазона на биологически активные точки кожи.

Под нашим наблюдением находилось 200 больных ДЦП в возрасте от 3 до 16 лет. У 90 больных диагностирована спастическая диплегия, у 72 - двойная гемиплегия, у 36 - гиперкинетическая форма. У 98 больных наблюдалась тяжелая степень, у 67 - средняя, у 35 - легкая степень заболевания. 60% больных страдали задержкой психического развития, у 21% наблюдалась умственная отсталость различной степени.

МРТ проводилась в виде курсов по 10 сеансов с перерывом в 3-4 недели. В среднем больной получал 4-5 курсов лечения. Другие

виды лечения /медикаментозное, физиотерапевтические методы/ при этом не назначались.

Воздействие проводилось на резонансной частоте, индивидуальной для каждого больного. Поиск частоты осуществлялся в зависимости от сенсорных ощущений больного: тепла, холода, парестезий, локального и общего мышечного расслабления, сонливости, часто переходящей в сон. Дальнейшие процедуры осуществлялись на той частоте, которая вызывала наиболее интенсивные ощущения. Диапазон разброса частот составлял 57-62 ГГц. Плотность потока мощности на выходе генератора не превышала 3 мВт/см^2.

У большинства больных отмечено выраженное общее положительное влияние МРТ на организм, проявляющееся в нормализации сна, аппетита, повышении работоспособности. Значительные изменения наблюдались и в ортопедо-неврологическом статусе. Уже в течение первых двух курсов лечения удавалось добиться выраженного снижения патологического мышечного гипертонуса в парализованных конечностях, вплоть до нормализации. Возрастала амплитуда активных и пассивных движений в суставах, уменьшелась выраженность контрактур, нарастала сила паретичных мышц. Уменьшались по частоте и выраженности гиперкинезы, явления дизартрии, исчезало слюнотечение. Положительное влияние МРТ отмечено на психическую сферу: дети становились активнее, усиливалась их познавательная деятельность, улучшалась реакция на внешние раздражители, внимание.

Наибольший клинический эффект наблюдался у детей со средней и легкими формами заболевания.

С целью контроля за проводимой терапией больным назначались электроэнцефалографическое, электромиографическое исследования, широкий спектр биохимических и иммунологических тестов. Данные допол-

нительных методов исследования выявляли выраженные положительные сдвиги в исследуемых системах и подтверждали результаты клинического обследования. В ходе наблюдений за больными в течение года отмечен стойкий клинический эффект, ни у одного не зарегистрировано ухудшения в течении заболевания, а также не наблюдалось побочных действий.

Вышеизложенное указывает на перспективность МРТ в лечении больных с ДЦП.

И.И.Талько, В.С.Колпаков, А.П.Харченко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА БОЛЬНЫХ ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

С целью обьективизации лечебного эффекта микроволновой резонансной терапии /МРТ/ нами проводились электроэнцефалографические исследования у 35 больных ДЦП в возрасте от 5 до 15 лет. Другого лечения, кроме МРТ дети не получали.

При регистрации электрической активности мозга до начала лечения были выявлены различной степени выраженности отклонения, которые зависели от формы и степени тяжести заболевания. Так, при гемипаретической форме на ЭЭГ наблюдались общемозговые изменения биотоков, нередко проявляющиеся диффузным снижением электрической активности мозга с признаками раздражения в виде острых потенциалов. Иногда у этих больных определялись группы низких тета-волн в лобных отделах и неустойчивая альфа-активность в затылочных областях. В некоторых случаях обнаруживались локальные нарушения биотоков эпилептического типа на стороне, противоположной пораженным конечностям.

При диплегических формах имели место общемозговые изменения биоэлектрической активности мозга в виде преобладания пароксизмальной медленной активности и острых колебаний, а также явлений раздражения в виде заостренных медленных волн, с преобладанием в задних отделах мозга с обеих сторон. При гипервентиляции наблюдалось различной выраженности повышение и замедление электрической активности, появлялись кратковременные пароксизмы высокоамплитудных острых волн и медленных потенциалов, что свидетельствовало о раздражении медиобазальных структур мозга с вовлечением диэнцефальных образований ствола.

При гиперкинетических формах на ЭЭГ обнаруживались артефакты, обусловленные миотоническим компонентом. Общемозговые изменения бистоков с элементами раздражения, преобладающими в задних отделах мозга с периодическим акцентом вправо или влево.

ЭЭГ-исследования, проведенные после лечения больных миллиметровыми электромагнитными волнами выявили следующее: приблизительно у 50% больных существенных изменений электрической активности мозга не обнаружено. У второй половины наблюдалось в различной степени выраженное улучшение характеристик ЭЭГ, которое проявлялось в уменьшении количества механических, либо электрофизиологических артефактов /при гиперкинетической форме/, появлении альфа-ритма, если он отутствовал до лечения, увеличении его индекса. В некоторых случаях альфа-ритм становился правильным и регулярным, амплитуда альфа-волн увеличивалась. Наблюдалось также уменьшение, а в трех случаях исчезновение патологических тета-волн Наблюдалось учащение медленных колебаний, сглаживание, вплоть до исчезновения, признаков пароксизмальной активности головного мозга Уменьшались электрографические признаки дисфункции диэнцефально-стволовых структур.

Положительная динамика в клиническом течении было более выражена у детей с легкой и средней степенью тяжести заболевания. В этих случаях имели место изменения ЭЭГ после проведенного лечения. Меньший клинический эффект получен у больных с тяжелой формой ДЦП и выраженными психическими нарушениями. У этих больных существенных изменений на электроэнцефалограмме мы не обнаружили.

Исходя из вышесказанного следует, что МРТ оказывает положительное влияние на биоэлектрическую активность головного мозга и может эффективно применяться для лечения детского церебрального паралича.

Н.И.Лысяный, И.И.Талько, В.С.Колпаков, А.А.Радзиевский
Временный научный коллектив "Отклик",Киев

СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ИММУНИТЕТА У ДЕТЕЙ С ЦЕРЕБРАЛЬНЫМИ ПАРАЛИЧАМИ И ВЛИЯНИЕ НА НЕЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

С целью обьективизации лечебного эффекта микроволновой резонансной терапии при детском церебральном параличе нами проводились исследования состояния системы иммунитета до и после проведения курсов лечения. Анализ полученных результатов позволил установить нарушения как в клеточном, так и в гуморальном звеньях иммунитета (независимо от клинической формы заболевания). Так, обнаружена тенденция к снижению абсолютного количества Т-клеток периферической крови при относительном лимфоцитозе, которое сопровождается статистически достоверным ($P < 0,001$) снижением пролиферативного ответа этих клеток на ФГА. Выявлена также сенсибилизация лимфоцитов к общему мозговому антигену, о чем свидетельствует достоверно ($P < 0,01$) повышенный их пролиферативный ответ

при инкубации с этими антигенами.

О нарушениях в гуморальном звене иммунной системы свидетельствует обнаруженное снижение уровня иммуноглобулинов [illegible] и повышение количества антител к общему мозговому антигену.

Исследования, проведенные после окончания курсов микроволновой резонансной терапии, выявили выраженное положительное влияние миллиметровых волн на состояние системы иммунитета больных детским церебральным параличом. Так, в периферической крови выявлено статистически достоверное ($P < 0,05$) увеличение общего числа лимфоцитов, количества Т-($P < 0,01$) и В-лимфоцитов ([illegible]). Прослеживается также тенденция к увеличению Т-активных клеток, снижение количества противозговых антител.

Т.Д.Травянко, И.И.Талько, В.С.Колпаков
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ НА СОСТОЯНИЕ СИМПАТО-АДРЕНАЛОВОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

Под нашим наблюдением находилось 36 больных детским церебральным параличом, проходивших курсы лечения микроволновой резонансной терапии. Определение экскреции катехоламинов и их предшественников в суточной моче проводилось до начала и после окончания курсов лечения.

Прежде всего следует отметить резкое снижение как гормонального, так и медиаторного звена симпатоадреналовой системы почти у всех больных, причем уровень адреналина был в пределах [illegible] моль/сут., а норадреналина 3-15 моль/сут., что в 2-5 раз ниже нормы. Чаще всего был снижен и уровень предшественников КА, в то время как уровень ВМК был значительно выше нормы, достигая 20-30

мкмоль/сут., что вдвое выше нормы. У 7 детей адреналин, а у 10 норадреналин не определялись вовсе.

Анализ результатов, полученных после проведения микроволновой резонансной терапии выявил выраженное действие миллиметровых волн на симпато-адреналовую систему. В большинстве случаев, уже после первого курса лечения обнаруживалось повышение экскреции адреналина и норадреналина с одновременным снижением ВМК. Это можно обьяснить, очевидно, воздействием мм-волн на активность ферментов, принимающих участие в дезаминировании КА (моноаминооксидаза). Однако, у тех больных, у которых уровень КА не определялся, часто отмечались парадоксальные реакции на МРТ: уровень адреналина и норадреналина увеличивался, а ВМК не снижался. В таких случаях следует думать об усилении секреции КА без выраженного действия на интенсивность их обмена.

Д.С.Сутковой, И.И.Талько, А.А.Соловьева

Временный научный коллектив "Отклик", г.Киев

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ НА ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ У ДЕТЕЙ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ

Равновесие между перекисно-окислительными и антиоксидантными процессами в организме является одной из важных характеристик гомеостаза. Сдвиги этого равновесия сопутствуют разнообразным патологическим процессам, а степень отклонения может рассматриваться как показатель тяжести патологии.

Исследовали характер и выраженность нарушений перекисного окисления липидов (ПОЛ) у детей с детским церебральным параличом (ДЦП) и возможность их коррекции методом микроволновой резонансной терапии (МРТ). Активность у ПОЛ изучали по уровню малонового

диальдегида (МДА) и интенсивности спонтанного хемилюминесцентного свечения сыворотки крови (СХЛ).

У большинства больных до лечения интенсивность СХЛ и уровень МДА в 3 раза превышали нормальные показатели. У части больных степень исследуемых показателей - выше вдвое ($P < 0,05$).

После 10 сеансов МРТ у всех больных отмечено клиническое улучшение, сопровождающееся однонаправленной положительной динамикой показателей ПОЛ. В частности, обнаружено понижение интенсивности СХЛ сыворотки крови на 50-57%, уровень МДА снижался вдвое ($P < 0,05$).

Полученные данные позволяют считать, что снижение скорости свободнорадикальных процессов является одним из механизмов лечебного воздействия МРТ. Однако, судя по динамике МДА, полного устранения патологического процесса не происходило, поскольку нормализация исследуемых показателей гомеостаза достигалась с учетом известного напряжения средств эндогенной антиоксидантной защиты.

В.С.Шаргородский, Д.И.Кресный, А.В.Дюдин

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ НА СОСТОЯНИЕ НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА БОЛЬНЫХ ДЕТСКИМИ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМИ ПАРАЛИЧАМИ

Детские церебральные параличи характеризуются выраженными двигательными, речевыми и психическими нарушениями, нередко приводящих больных к тяжелой инвалидности.

Диагностика патологических отклонений, вызванных церебральным параличом, обьективная оценка тяжести этих поражений имеет важное значение в выборе адекватных лечебных мероприятий.

Наличие дискинезий, гипертонуса мышц, нарушений координации

движений - главные проявления ДЦП, препятствующие восстановлению двигательных и трудовых актов. В оценке изменений функции опорно-двигательного аппарата ведущее место должны занимать методы, объективно характеризующие изменение, прежде всего, основной симптоматики заболевания.

Нами, для оценки состояния опорно-двигательного аппарата, разработаны и применены методики регистрации силовых характеристик и колебания мышечного напряжения в процессе волевого акта, силовых и временных характеристик сухожильных рефлексов. Использовалось устройство, состоящее из специального кресла, позволяющего придавать больному удобную позу, содержащего силоизмерительный элемент и ударник маятникового типа для вызывания сухожильного рефлекса. Показания силоизмерительной балки и ударника, преобразованные с помощью тензодатчиков в электрический сигнал, регистрировались как в аналоговой, так и в дискретной форме.

Больные ДЦП исследовались до лечения, после одного сеанса, после курса лечения (I5 сеансов), после межкурсового перерыва: перед вторым, третьим, четвертым курсами лечения. Обследовано 30 больных в возрасте от 5 до I8 лет с гиперкинетической и спастической формами ДЦП. Исследования показали, что волевые движения у таких больных сопровождаются колебаниями тонуса мышц - в пределах I9-25% развиваемого усилия. При исследовании коленных рефлексов регистрируется сокращение рефлекторного ответа (времени рефлекторной задержки) и уменьшение силы рефлекса. Уже после одного сеанса КВЧ-терапии наступает улучшение состояния нервно-мышечного аппарата, которое носит кратковременный характер и характеризуется увеличением силы сокращения исследуемых групп мышц (сгибателей и разгибателей голени), повышением координации движений, выражающемся уменьшением частоты и главное колебаний мышечных напряжений. После

курсового лечения эффект действия микроволновой терапии оказывается [illegible]йким и проявляется уменьшением амплитуды колебания тонуса мышц для сгибателей голени на 29% и разгибателей голени на [illegible] исходной величины. Однако, после месячного /межкурсового/ перерыва в лечении этот положительный эффект частично теряется. К концу курса лечения положительное действие микроволновой терапии выражается в увеличении времени рефлекторной задержки, силы и длительности рефлекторного ответа.

Полученные данные позволяют говорить об улучшении в сфере рефлекторной деятельности и функциональной активности нейро-мышечного и локомоторного аппарата в результате воздействия на [illegible] электромагнитным полем [illegible] миллиметрового диапазона.

Е.А.Андреев, И.И.Талько, Л.В.Свешникова, В.И.Лопушан,
Э.Н.Патраксеева

Творческий научный коллектив "Отклик", Киев,
Научно-исследовательский институт ортопедии, Киев

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ АСЕПТИЧЕСКОГО НЕКРОЗА ГОЛОВКИ БЕДРА У ДЕТЕЙ

Известно, что лечение дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренного сустава у детей является проблемой, решение которой имеет важное медицинское и социальное значение. Обусловленное длительностью заболевания и малой эффективностью классического комплекса лечебных мероприятий, применяемого при этой патологии.

Целью настоящего исследования явилось изучение экономической эффективности метода микроволновой резонансной терапии (МРТ) в сравнении с общеизвестным методом лечения детей, страдающих асеп-

тическим некрозом головки бедренной кости (АН). Материал для исследования составили истории болезни, рентгенограммы, данные лабораторных обследований двух групп больных, по 50 человек каждая, и соответствующие затраты (по данным экономических служб КНИИО и ДКБ № 13). Лечение больных первой группы осуществлялось традиционным методом консервативной терапии, а второй - методом микроволнового резонансного воздействия.

Расчет годового экономического эффекта выполнен в соответствии с "Временными методическими указаниями по оценке экономической эффективности внедрения результатов научных исследований в практическое здравоохранение УССР", утвержденных МЗ УССР и АН УССР от 29.12.86 г.

Ввиду того, что обьектом лечения были дети, нам не представляется возможным определить суммарную экономию всех ресурсов, которые получило был народное хозяйство в течение их предстоящей жизни, поэтому в настоящем исследовании была подсчитана лишь часть народнохозяйственного эффекта, выражающаяся в экономии ресурсов здравоохранения за счет применения нового метода лечения. Экономическая эффективность снижения инвалидизации больных и улучшение результатов лечения на перспективу дальнейшей жизни в данном расчете не приводятся, т.к. это требует дополнительных исследований и накопления данных. Годовые затраты на оказание медицинской помощи одному больному на I курс лечения рассчитаны по формуле:

$$З^{м} = q^{м} \cdot з^{м} \quad , \qquad (I)$$

где: $q^{м}$ - среднее число дней пребывания в стационаре, $з^{м}$ - приведенные затраты в расчете на I день пребывания в стационаре.

В свою очередь

$$З^{М} = И^{М} + (Ен + \frac{I}{Тс}) К^{М}, \qquad (2)$$

где: $И^{М}$ - текущие затраты в расчете на Iдень пребывания в стационаре; Ен - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,I5; Тс - средний срок службы основных фондов, используемых при оказании медицинской помощи; $К^{М}$ - капитальные вложения и единовременные затраты в расчете на I день пребывания больного в стационаре.

В результате установлено, что затраты на лечение одного больного традиционным методом составили 622I руб., а при лечении методом МРТ - I073 руб., т.е. фактический экономический эффект на одного больного составил 5I48 руб. в год. В расчете на группу, состоящую из 50 анализируемых больных экономия составила 257,4 тыс. руб. Ожидаемый экономический эффект в расчете на проведение возможного количества курсов (человек) на имеющихся генераторах составит 4262,5 тыс.руб. Величина ожидаемого экономического эффекта, с учетом потребности в данном методе лечения, будет в сотни раз выше.

РАЗДЕЛ IУ. ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ В МЕДИЦИНЕ (РЕЗУЛЬТАТЫ ПОИСКОВЫХ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ)

С.П.Ситько, С.А.Дерендяев, В.А.Юдин,
Э.В.Биняшевский, Т.А.Жукова, А.А.Яковлев
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ АБСТИНЕНТНОГО СИНДРОМА БОЛЬНЫХ ОПИЙНОЙ НАРКОМАНИЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

Метод микроволновой резонансной терапии /МРТ/ применен при лечении больных опийной наркоманией в состоянии абстинентного синдрома /70 человек/. МРТ проводилось Г4-I42 на индивидуально подобранных резонансных частотах. При этом уже после первого сеанса основные проявления абстиненции проходили на 2 часа /33,3%/, 3-5 ч. /50,7%/, I0-I2 ч. /I5,8%/ больных, в зависимости от дозы, концентрации наркотика и длительности его применения. Полностью абстинентный синдром купировался, в среднем за 3-I2 дней, в зависимости от его тяжести. Изучение и анализ полученных при исследовании субъективных ощущений позволил высветить всю многогранность информации о сенсорном отклике. При поиске частоты отмечались эмоционально окрашенные субъективные ощущения, схожие с ощущениями возникающими при введении наркотика. Получены новые, отличительные особенности течения клиники абстинентного синдрома, что свидетельствует о наиболее специфическом подходе к лечению данного состояния. Во время МРТ в 60% случаев больные засыпали, у 50% больных отмечалось чувство голода как во время сеанса так и вне его. Имеющие место в абстиненции характерные сновидения на 2-3 день лечения у 60% больных прекратились, а те, у которых они еще сохранялись, во сне доминировало негативистическое отношение к наркотику. При применении МРТ

вне абстиненции. У больных провоцировался кратковременный псевдоабстинентный синдром с последующей аверсивной реакцией по отношению к алкоголю. Полученные клинические особенности течения абстинентного синдрома вызвали необходимость проведения биохимических исследований, особенно изучить динамику нейрогормонов. Исследовалась кровь на опиоидный пептид /м-энкефалин/, адренокорикотропин /АКТГ/, кортизол, пролактин, эндогенный этанол, ацетальдегид до и после сеанса МРТ, а так в динамике лечения и оказалось, до лечения отмечается дезорганизация в нейрогуморальных системах. После первого сеанса МРТ резко увеличилось содержание м-энкефалина от 41,26 ± 3,3 до 262,2 ± 21 с пг/мл, $p \geqslant 0,05$, пролактина от 3,36 ± 0,30 до 10,20 ± 0,34 нг/мл, $p \geqslant 0,05$, в течение курса лечения устанавливается баланс нейрогормонов /м-энкефалинов, АКТГ, пролактина/, проявилась прямая корреляционная зависимость между эндогенным этанолом, ацетальдегидом и уровнем реактивной тревожности, тем самым отражая новый уровень самоорганизации.

Для объективизации терапевтического воздействия МРТ проводилось исследование и анализ кардиоритмов /по Баевскому Р.М./ до, во время и после сеансов терапии, что позволило выявить закономерности в реакции сердечно-сосудистой системы на МРТ, обьективизировать поиск терапевтической резонансной частоты.

Отвели большую роль эмоциональной сфере в динамике абстинентного синдрома, мы использовали апробированные шкалы реактивной и личностной тревожности Ч.Д.Спилбергера, Ю.А.Ханина. Из полученных данных можно сделать вывод, что уровни тревожности уже после первого сеанса резко падают и нормализуются к концу лечения.

Полученные данные свидетельствуют об эффективности метода МРТ, что позволяет судить о целесообразности и перспективности дальнейшего изучения метода микроволновой резонансной терапии для широкого внедрения в практическое здравоохранение.

С.А.Дерябелев, В.А.Юдин, Т.А.Кузнецова,
А.А.Яковлев

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ НЕЙРОЭНДОКРИННОЙ СИСТЕМОЙ И РЕДУКЦИЕЙ КЛИНИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ АБСТИНЕНТНОГО СИНДРОМА ОПИЙНОЙ НАРКОМАНИИ ПРИ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

Изучение биохимических изменений крови проведено на 45 больных опийной наркоманией в состоянии абстинентного синдрома. МРТ проводилось Г4-Г42 на индивидуально подобранных резонансных частотах. При этом уже после первого сеанса основные проявления абстиненции проходили на 2 час./33,6%/, 6-8 час. /56,7%/, 10-12 час. /15,8%/ больных, в зависимости от стекл. дисл. концентраций наркотика, т.е. степени тяжести абстиненции. Полностью абстинентный синдром купировался: с легкой степенью за 3-4 дня /21,6%/, средний за 5-6 дней /49,2%/, тяжелой за 10-12 дней /43,3%/. МРТ оказалась неэффективной в 10,7% случаев.

При изучении клиники абстинентного синдрома пролеченных больных методом МРТ получены новые отличительные особенности течения данной патологии, что свидетельствует о неординарном подходе к лечению опийной наркомании. Это привело к рассмотрению абстинентного синдрома как своеобразного метаболического стресса ведущего к дезорганизации систем адаптации, антистрессовых систем.

Исследовалась кровь на опиоидный пептид /м-энкефалин/, АКТГ /адренокортикотропин/, кортизол, пролактин, эндогенный этанол, ацетальдегид до и после сеанса, а также в динамике лечения. Полученные данные говорят о том, что ЭМП мм-диапазона воздействуют на опиатные структуры головного мозга, этому свидетельствует резкое повышение содержания м-энкефалинов после первого сеанса и установ- дальнейшего изучения метода микроволновой резонансной терапии для широкого внедрения в практическое здравоохранение.

ление нового уровня функционирования нейропептидов, в течение курса лечения /от 41,35 ± 8,3 до 252,3 ± 21,9 пг/мл, $p \leq 0,05$/, в редких случаях, когда базальный урсвень этого нейропептида был резко повышен, его динамика под воздействием МРТ носила противоположный характер. Повышенное содержание АКТГ, кортизола до лечения свидетельствовала о резком напряжении в системе гипоталамус-гипофиз-кора надпочечников, что соответствовало клинике абстинентного синдрома. После сеанса МРТ картина менялась, происходило снижение овышенных уровней АКТГ и кортизола /от 175,95 ± 3,02 до 150,34 ± 2,72 пг/мл, $p \leq 0,05$ и от 458,08 ± 23,2 до 354,08 ± 20,4 мм/л, $p \leq 0,05$ соответственно/. При исследовании адаптогенного гормона пролактина, базовый уровень которого до лечения был снижен, отмечался существенный его подьем после сеанса /от 6,987 ± 0,30 до 10,20 ± 0,34 нг/мл, $p \leq 0,05$/ и в динамике курса МРТ. Среди больных с повышенным уровнем пролактина до лечения, под действием МРТ наблюдалась явная тенденция к его снижению.

При определении в крови эндогенного этанола и ацетальдегида выявлена корреляционная зависимость между их концентрациями /$r = -0,22$ до и $r = +0,21$ после сеанса/, в дальнейшем в динамике курса лечения установилась прямая зависимость между указанными параметрами / $r = +0,5$ до и $r = +0,76$ - после сеанса при $p \leq 0,01$/, а также уровнем реактивной тревожности и ацетальдегидом / $r = -0,61$ до сеанса и $r = +0,23$ после сеанса при $p \leq 0,01$/.

Совокупность полученных нами результатов свидетельствует о значительных изменениях в системе нейрогуморальных механизмов адаптации при абстинентном синдроме с большими индивидуальными колебаниями, которые вероятно зависят от стажа употребления, дозы и концентрации наркотика.

Кроме того, наши данные указывают на то, что МРТ в целом по обследованной группе и в каждом отдельном случае индивидуально, способствует установлению баланса нейрогормонов, что клинически отражается в купировании абстинентных явлений.

В.А.Юдин, С.А.Дерендяев
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

НОВЫЙ ПОДХОД К ЛЕЧЕНИЮ НИКОТИНОЗАВИСИМОСТИ МЕТОДОМ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ (МРТ)

Комиссией экспертов ВОЗ по курению считается, что табакокурение по своему суммарному негативному действию превосходит все виды наркоманического пристрастия вместе взятые, включая алкоголизм /1980 г./. Метод МРТ применен к 60 никотинозависящим пациентам. В среднем группа состояла из пациентов от 35-50 лет, из них 70% составляли мужчины со стажем курения 15-30 лет, количеством выкуриваемых сигарет от 20-30 в день. Поводом обращения за помощью служило ухудшение самочувствия в 75% случаев, волна течения за здоровый образ жизни - 20%, 5% - из-за любопытства. Метод МРТ позволяет сокращать сроки лечения, исключает осложнения, побочные эффекты, применяется бесконтактно, что обеспечивает применение МРТ всем желающим бросить курить, вызывает индифферентное отношение к курению после первого сеанса терапии, прост в обращении. Воздействие производят электромагнитными полями мм-диапазона с помощью портативного прибора "Порог", облучая биологически активные точки. После проведения 30-ти минутной МРТ у 90% пациентов после сеанса отмечается общее улучшение состояния в целом, полностью исчезают симптомы отмены. Через 3-5 ч. после сеанса у 80% пациентов появляется индифферентное отношение к курению, а через 8-10 часов

запах дыма сигарет вызывает неприятные субъективные ощущения. В 10% случаев имело место резкое снижение числа выкуриваемых сигарет от 30 до 3-5 штук в день, что при положительной установке заканчивалось отвыканием от курения, у пациентов с резко выраженной никотинозависимостью МРТ проводилась повторно на следующий день.

Полученные данные свидетельствуют о значительной эффективности метода МРТ в лечении никотинозависимости.

С.П.Ситько, Б.А.Юдин, С.А.Дерендяев, Т.А.Жукова,
А.А.Яковлев

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМАХ ТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ АЛКОГОЛИЗМОМ

В процессе МРТ больных, страдающих хроническим алкоголизмом нами исследованы изменения корреляционных взаимосвязей между динамическими рядами некоторых физиологических, биохимических и патопсихологических параметров до и после первого, пятого и десятого сеансов терапии. Анализ полученных результатов позволил выявить динамику общих закономерностей, наблюдаемых в изменениях корреляционных взаимосвязей. Так уже после первого 20-ти минутного сеанса воздействия терапевтической частоты ЭМП мм-диапазона на биологически активную точку у больных, возникают достоверные изменения, взаимной корреляции между параметрами, входящими в структуру одной системы / $\mathcal{E}_{\alpha\Delta}$ X - характеризующих степень колеблемости сердечного ритма; уровнем этанола и ацетальдегида, а также уровнем м-энкефалина и АКТГ/. Приобретая устойчивость к пятому сеансу, в связи на межсистемном уровне проявляются в динамике и ста-

билизируются к концу курса лечения /до лечения - коэффициент корреляции между уровнем этанола в крови и уровнем реактивной тревожности у исследуемой группы больных находился в пределах γ =-0,098, в то время как после I0 сеанса он составил γ = + 0,58, при $p \leq 0,05$/.

Применение корреляционного метода позволило выявить существование иерархии изменений корреляционных отношений прежде всего внутрисистемном, с распространением на межсистемные взаимодействия с последующим переходом на уровень целостного организма, а также позволило нам разработать принципы определения достоверности найденной характеристической частоты и выбора биохимических критериев терапевтических эффектов МРТ.

Л.П.Калмыкова, В.А.Юдин, С.А.Дерендяев,
Л.П.Кайли
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ В НАРКОЛОГИИ

Проблемы алкоголизма и наркомании в нашем обществе закономерно высветились в период перестройки, в период создания правового государства. Данный вид заболевания является индикатором социального здоровья общества. Переживаемый кризис в нашей стране, особенно в 60-70-е годы характеризовался правовой беззащитностью граждан, ростом теневой экономики, коррупции, что явилось благодатной почвой для развития социальных болезней - наркомании и алкоголизма. Медицина призвана заниматься вопросами лечения и профилактики, но не ущемлением прав человека. В настоящее время отмечается снижение доверия , авторитета к медицинским работникам, занимающихся вопросами наркологии в связи с однозначной постановкой вопроса к лицам, страдающим этой патологией. Несохранение врачебной тайны,

отнесение данной категории больных к разряду преступников останавливает их от прохождения лечения в официальных медицинских учреждениях. Больные особенно наркоманией, остерегаются разглашения своей болезни /постановки на медицинский учет/ так как это неукоснительно влечет ущемление прав и свобод данной личности, что противоречит соблюдению социальных прав, гарантированных нам, и больным и здоровым, Конституцией СССР, поэтому необходимо вести правовую гарантию соблюдения анонимности лечения, самостоятельного права больного на раскрытие своей болезни. Получается парадокс, больные наркоманией, нуждающиеся в экстренной медицинской помощи не могут в полной мере воспользоваться ее последними научными достижениями в лечении данной патологии, так как сама медицина не гарантирует сохранения врачебной тайны, анонимности лечения. Анализ последних работ за рубежом, а также в нашей стране, показал, что максимального эффекта в лечении хронического алкоголизма и наркомании можно добиться только при условии полного доверия, уважения к больному, соблюдения анонимности лечения и сохранении всех прав и свобод, предусмотренных Конституцией СССР.

Л.П.Кайли, Л.П.Калмыкова, В.А.Юдин, С.А.Дерендяев
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ЮРИДИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА И ЛЕЧЕНИЕ АЛКОГОЛИКОВ И НАРКОМАНОВ

В докладе будет дан краткий обзор нынешнего состояния законодательства на национальном и межнациональном уровнях в лечении наркоманов и алкоголиков. Основное внимание будет сосредоточено на юридическом аспекте медицинской практики, связанной с обязательным отчетом, централизованной регистрацией, лабораторным тестиро-

ванием и общественным надзором. Хотя статья затрагивает ор[illegible]ческую практику в мировом масштабе, основное внимание [illegible] этой стороне медицинской профессии в США и СССР.

Признавая, что правительства имеют право и должны защищать своих граждан от индивидуумов, злоупотребляющих легальными и нелегальными химическими веществами, авторы статьи также признают и за каждым из этих индивидуумов основные права человека [illegible] в частности, конфиденциальность в отношениях пациента с врачом. Авторы полагают, что закон, таким образом, должен содержать особые пункты о сохранении в тайне информации о пациенте во время лечения и по окончании его, поскольку конфиденциальность увеличит число желающих начать лечение.

Б.Ф.Рудько, В.А.Клин, С.А.Деренцлов. [illegible]

Временный научный коллектив "Отклик", [illegible]

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ В НАРКОЛОГИИ

Расчет фактического годового экономического эффекта произведен в соответствии с "Временными методическими указаниями по оценке экономической эффективности внедрения результатов научно-исследований в практическое здравоохранение УССР", утвержденными зам. министра здравоохранения УССР и вице-президентом АН УССР от 2[illegible].12.86 г.

Сравнительный анализ нового метода МРТ с базовым (традиционная терапия) при лечении больных хроническим алкоголизмом и опийной наркоманией в состоянии абстинентного синдрома позволил выделить следующие медицинские преимущества:

- сокращение сроков лечения, возможность полного перехода на

амбулаторное лечение, исключение применения фармакологических препаратов, снижение вероятности возникновения рецидивов и осложнений от медикаментозного лечения, снижение у больных психологических барьеров к повторному лечению.

Экономический эффект от внедрения нового метода определяется следующими составляющими: снижение затрат на оказание медицинской помощи, снижение потерь производства от временной нетрудоспособности, снижение потерь производства от пониженной работоспособности больных, а также дополнительный эффект в промышленности от выпуска приборов для лечения новым методом.

Фактический экономический эффект определен в расчете на контингент больных, прошедших лечение новым методом МРТ в процессе ограниченной клинической апробации - хронический алкоголизм (92 чел.) и купирование абстинентного синдрома при опийной наркомании (67 чел.). Общий экономический эффект соответственно составил: 16,0 тыс.руб. и 5,6 тыс.руб., причем расчет по группе больных с абстинентным синдромом проводился только по снижению затрат на оказание медицинской помощи в расчетном году (на I курс лечения), так как в наблюдаемом контингенте постоянно работающих не было.

С целью повышения достоверности расчета удельные единовременные затраты на прикладные научные исследования учитывались на весь объем соответствующих затрат, включая планируемые в 1990 г., с учетом ожидаемого расширения применения нового метода лечения.

Ожидаемые масштабы применения метода МРТ у больных наркологического профиля взяты на уровне низших величин, с учетом полного использования лишь имеющихся генераторов Г4-142. Реальные масштабы применения нового метода, с учетом распространенности данных заболеваний, могут быть в десятки раз больше.

Величина ожидаемого эффекта в расчете занижена также и потому, что данные об удельном эффекте на одного больного растут еже-

годно в связи с ростом удельных расходов на лечение, увеличением прибыли, производимой работником и величины пособий по временной нетрудоспособности.

Минимальный годовой ожидаемый эффект при лечении хронического алкоголизма может составить 32,0 тыс.руб., а при купировании абстинентного синдрома - 15,4 тыс.руб.

Данный расчет проведен исходя из условия, что в год на одном генераторе (типа Г4-142) можно провести лечение около 180 человек.

Энговатов В.В., Буренков М.С., Стоян Е.Ф.

Институт биофизики МЗ СССР, Киев,
Республиканский научный гигиенический центр
МЗ УССР, Киев

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ВНД У ДЕТЕЙ

Изучение влияния ЭМП на психофизиологические показатели проводилось на детском контингенте в клинике - при оценке биоэффектов действия терапевтических доз СВЧ-излучения ("Волна-2", частота 461.5 МГц, вых. мощность 8 Вт, площадь аппликатор 300 см^2) и в эпидемиологических исследованиях - при оценке количественной зависимости состояния здоровья населения от выраженности ЭМП (в диапазонах высоких, сверхвысоких, ультракоротковолновых частот) как составной части комплекса факторов окружающей среды, характерного для большого города. Изучению подлежали различные стороны психической деятельности ребенка - восприятие, память, внимание, пространственная ориентация некоторых интеллектуальных процессов и др.

Результаты клинических исследований показали, что СВЧ-воздействие в терапевтических дозах не отражается на выполнении сравнительно простых заданий, но способствует в поздние сроки воздействия изменению решения сложных задач в направлении увеличения вре-

мени решения. Реакция ЦНС на СВЧ-воздействие протекает по типу развития неспецифических адаптационных реакций на стрессорные воздействия. Результаты наших эпидемиологических исследований свидетельствуют об изменении ряда показателей, в частности, умственной работоспособности у детей при увеличении степени выраженности ЭМП как фактора окружающей среды. Это влияние усиливается при сочетанном воздействии ЭМП с химическими загрязнениями атмосферного воздуха или неудовлетворительными жилищно-бытовыми условиями среды обитания.

Приведенные выше данные указывают на необходимость проведения психофизиологических исследований для ранней диагностики влияния ЭМП на здоровье человека.

В.А.Пальчиковский, М.Я.Губарец

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ИНВАЛИДОВ С ДЕФЕКТАМИ КОНЕЧНОСТЕЙ

Проблема реабилитации инвалидов с дефектами конечностей остается актуальной в связи с наличием значительного контингента больных с пороками и заболеваниями культей. С целью дальнейшего совершенствования методов неинвазивной и безмедикаментозной терапии данного контингента больных нами разработан и применен в порядке ограниченной апробации у 34 инвалидов метод микроволновой резонансной терапии /МРТ/.

Воздействие электромагнитным излучением осуществлялось на предварительно выявленные биологически активные или болевые точки культи усеченной конечности, расположенные на дистальной ее поверхности. Положительный эффект МРТ проявлялся в виде уменьшения

болевого синдрома, снижения спазма мышц, нормализации [illegible] и купирования патологических состояний как изъязвления, [illegible]ней, цианоз и др.

Обьективизация лечебного воздействия при [illegible] тем комплексного обследования больных до и после лечения [illegible]нением клинико-рентгенологических, электрофизиологических [illegible] графических методов. Изучение состояния периферического [illegible]ращения с помощью функциональных термографических исследований [illegible]явило достоверное повышение кровонаполнения кулевой [illegible] уменьшение т моасимметрии, нормализацию теплового баланса [illegible] Спектральный анализ электроэнцефалограмм больных выявил [illegible]ние энергетической мощности спектра в диапазоне медленных [illegible] что указывает на нормализацию функционального состояния [illegible]

Имеющийся клинический опыт лечения больных [illegible] культей позволяет сделать заключение о перспективности [illegible] лексной реабилитации инвалидов.

В.М.Кузьменко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ЛЕЧЕНИЕ БОЛЬНЫХ С РАННИМИ ФОРМАМИ СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ (ЭМИ КВЧ)

Нами изучен лечебный эффект ЭМИ КВЧ у [illegible] больных [illegible] формами цереброваскулярной патологии. Среди обследованных [illegible] 48 мужчин и 118 женщин в возрасте от 20 до 73 лет. В зависимости от этиологии стадии недостаточности мозгового кровообращения выделены три группы наблюдений: I группа - больные с начальными признаками неполноценности кровоснабжения мозга (НПКМ), сочетанными вазомоторными дистониями (82 набл.); II группа (46 набл.)-

с НПН, которые развились на фоне атеросклероза; Ш группа (41 набл.) - с атеросклеротической энцефалопатией I-П стадий. Лечение проводилось отечественным генератором Г4-142 в диапазоне частот 54-78 ГГц. Учитывая состояние мозгового кровотока (по данным РЭГ) ЭМИ КВЧ подводили к проекции синокаротидного синуса позвоночных артерий. Индивидуально каждому больному подбирали частоту, на которой отмечалось комфортное состояние (приятная сонливость, чувство тепла и т.д.). Курс лечения составлял в среднем 4-6 сеансов ежедневного 10-20 минутного локального воздействия мощностью 0,3-1 мВт/см^2. Эффективность лечебного действия ЭМИ КВЧ оценивали на основании анализа динамики клинических симптомов с учетом результатов электро-, рео-, термографии и биохимических исследований. Положительный терапевтический эффект при лечении ЭМИ КВЧ получен у больных (106 чел.) с НПНКМ и у 29 - с атеросклеротической энцефалопатией (АЭ). У 24 больных состояние не изменилось. У 4 больных с НПНКМ и у 3 с АЭ отмечено ухудшение. Оно проявлялось появлением или обострением цефалгического синдрома и вегетососудистых пароксизмов. Резюмируя вышеизложенное, можно рекомендовать использование ЭМИ КВЧ при лечении больных с ранними формами цереброваскулярных заболеваний.

В.М.Кузьменко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

О ПОКАЗАНИЯХ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯХ К ПРИМЕНЕНИЮ МРТ У БОЛЬНЫХ ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ

Опыт лечения более 200 больных цереброваскулярными заболеваниями, (с начальными проявлениями недостаточности кровоснабжения мозга, дисциркуляторной энцефалопатией I-Ш стадии и остаточными явлениями церебральных инсультов) обусловленными атеросклерозом

и вазомоторными дистониями, с помощью МРТ позволил сделать определенные обобщения в плане определения показаний и противопоказаний к использованию метода.

Микроволновая резонансная терапия осуществлялась при помощи генератора Г4-I42. Методика ее проведения первоначально заключалась в локальном воздействии ЭМИ на кожные проекции синокаротидной зоны /позвоночной артерии/ той стороны, кровообращение которой по данным РЭГ было более нарушено. По мере накопления опыта признано целесообразным в процессе МРТ дополнительно проводить локальное воздействие ЭМИ на лопункты с наиболее выраженным нарушением электропроводности кожи. Лечение выполняли преимущественно в диапазоне частот 58-62 ГГц, добиваясь при этом индивидуального подбора частоты, на которой больной испытывает комфортное состояние. Общее время воздействия ЭМИ не превышало 20 минут. Интенсивность облучения колебалась от 0,3 до I мВт/см^2, длительность курса лечения составляла 4-I0 сеансов, в среднем 5 сеансов. Оптимальный выбор дозы воздействия осуществляли по динамике клинических симптомов и данным РЭГ, ЭСГ.

Анализ проведенных исследований показал, что после применения МРТ положительные результаты наблюдались у 77% больных с начальными проявлениями недостаточности кровоснабжения мозга и дисциркуляторной энцефалопатией I-П стадии. По данным катамнеза состояние ремиссии у этих больных сохраняется до I,5 лет. Умеренный и нестойкий лечебный эффект /до двух месяцев/ отмечен у 56% больных с остаточными явлениями церебральных инсультов и атеросклеротической энцефалопатией Ш стадии.

Наряду с положительной динамикой патологического процесса, в ряде случаев наблюдалось улучшение состояния больных в процессе лечения микроволновой резонансной терапией. Последнее отмечалось

нами, когда цереброваскулярная патология сочеталась с гипертонической болезнью П-Ш стадии, ишемической болезнью сердца, субфебрильными состояниями, патологическим менструальным циклом, симпато-адреналовыми кризами.

Проявлялось ухудшение состояния повышением артериального давления (девять наблюдений), появлением во время сеанса микроволновой резонансной терапии диэнцефальных кризов или пароксизмов (семь наблюдений), приступов стенокардии - у трех больных, повышением температуры у больных с субфебрильным состоянием (пять наблюдений), усилением кровотечений при патологическом менструальном цикле /шесть наблюдений/.

Необходимо отметить, что у больных гипертонической болезнью наблюдались разнонаправленные изменения артериального давления (чаще умеренное снижение - на 10-15 миллиметров ртутного столба) и реже повышение - на 20-30 миллиметров ртутного столба.

Зависимости ухудшения состояния больных от топографии локального воздействия электромагнитного излучения миллиметрового диапазона низкой интенсивности и других особенностей методики микроволновой резонансной терапии не было установлено.

Таким образом, микроволновую резонансную терапию можно с успехом применять при лечении больных цереброваскулярными заболеваниями, с учетом приведенных отрицательных влияний электромагнитного излучения миллиметрового диапазона нетепловой интенсивности на течение ряда патологических процессов.

энцефалопатией Ш стадии.

Наряду с положительной динамикой патологического процесса, в ряде случаев наблюдалось улучшение состояния больных в процессе лечения микроволновой резонансной терапией. Последнее отмечалось

Ю.П.Гриневич, В.М.Кузьменко, Б.Н.Угаров

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ИЗМЕНЕНИЯ H_2O_2 - ИНДУЦИРОВАННОЙ ХЕМИЛЮМИНИСЦЕНЦИИ У БОЛЬНЫХ ЦЕРЕБРОВАСКУЛЯРНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ В ПРОЦЕССЕ ЛЕЧЕНИЯ ЭМИ НЕТЕПЛОВОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

В настоящее время метод хемилюминисценции (ХЛ) находит все более широкое применение не только для исследования многих биохимических процессов, но и в клинической практике. Этому способствует ряд моментов: малые обьемы биологических проб (от нескольких десятых миллилитра до микролитров), экспрессность проводимого анализа, хорошая воспроизводимость результатов, возможность регистрации кинетики реакции с последующей обработкой на ЭВМ.

ХЛ дает информацию об интенсивности свободнорадикального окисления в организме и активности антиоксидантных (ферментативных и неферментативных) систем, которые препятствуют автокаталитическому развитию процесса и удерживает его на стационарно-равновесном уровне. Воздействие тех или иных внешних факторов приводит к нарушению этого равновесия, степень и продолжительность которого зависят от силы воздействия, функционального состояния эндокринных факторов защиты, состояния организма в целом, поэтому феномен ХЛ может рассматриваться как неспецифический показатель состояния организма. Продукты перекисного окисления обладают высокой реакционной способностью, весьма токсичны, что усугубляет течение патологического процесса. Одним из компонентов защиты организма от эндогенно или экзогенно индуцированного образования перекисей является пероксидаза - железо - порфириновый фермент, катализирующий окисление различных соединений перекисью водорода.

Рядом исследований показано, что в этиологии и патогенезе

цереброваскулярных заболеваний существенная роль принадлежит свободнорадикальным реакциям, изменяющим уровень перекисного окисления.

В связи с этим в задачу настоящей работы входило изучение одного из физико-химических процессов, происходящих в крови при воздействии ЭМИ на организм пациентов с цереброваскулярными заболеваниями, а также возможность использования метода ХЛ с целью прогнозирования динамики патологического процесса и эффективности лечения. Исследована пероксидазная активность у 41 больного разными формами цереброваскулярных заболеваний, обусловленных атеросклерозом и вегетососудистой дистонией до, во время и после лечения. Лечение проводили при помощи генератора Г4-142 на индивидуально подобранной частоте в диапазоне 53-57 ГГц мощностью 1 мВт/см^2. Излучение в одних случаях проектировали на кожную проекцию синокаротидной зоны с нарушенным кровообращением, а в других - облучали проекцию позвоночных артерий. Пероксидазную активность крови определяли ХЛ методом при 37^0 в системе ЭДТА-эозин-фосфатный буфер-кровь. Реакция инициировалась введением H_2O_2. Сверхслабое свечение в данной энзиматической реакции возникает в результате восстановления пероксидазных комплексов.

В результате исследований показано, что исходные кривые ХЛ, характеризуясь медленной и быстрой вспышками, отличались в то же время различной величиной их амплитуд, значением светосумм. Когда в процессе лечения ЭМИ клиническое состояние не изменялось, не отмечено также и динамики показателей ХЛ, отражающей как изменений количества фермента, оцениваемое по калибровочной кривой, так и его активности в пересчете на единицу активности в реакции с О-дианизидином.

Таким образом, анализ ХЛ информации, в особенности кинетиче-

ских параметров реакции, свидетельствует о том, что данный метод может быть применен для оценки равновесия между развитием свободнорадикальных процессов окисления и функциональной активностью эндогенных систем защиты.

М.Я.Губарец

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ИЗМЕНЕНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПОСЛЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ У БОЛЬНЫХ С РАННИМИ ФОРМАМИ ЦЕРЕБРАЛЬНОГО АТЕРОСКЛЕРОЗА

В данной работе представлены результаты исследования биоэлектрической активности головного мозга у 96 больных церебральным атеросклерозом в возрасте от 49 до 79 лет до микроволновой резонансной терапии и после нее. Исследования проведены с помощью 16-ти канального нейрографа, 16-ти канального магнитографа и спектрального анализатора 1244 фирмы (O.T.E. BIOMEDICA).

В фоновой ЭЭГ больных церебральным атеросклерозом наблюдается увеличение процентного содержания медленных волн во всех отведениях электроэнцефалограммы.

После курса МРТ выявлены определенные изменения биоэлектрической активности головного мозга у 87 больных. Следует отметить, что наиболее выраженные изменения биоэлектрической активности головного мозга наблюдались в медиобазальных отделах мозга. Особое внимание обращали на себя изменения дельта-, тета-, альфа- риитов. Определение спектральной мощности ЭЭГ показало ее увеличение в диапазоне альфа- ритма по сравнению с исходной на 16%, что свидетельствует о процессах синхронизации. Кроме того, уменьшение спектральной мощности медленных волн составило 10%, что указывает на нормализацию функционального состояния головного мозга. Указанные изме-

нения коррелировали с улучшением состояния больных по данным клинического осмотра: повышение работоспособности, исчезновение головокружения, уменьшение головной боли.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать вывод о заинтересованности срединных структур мозга при реализации эффекта воздействия ЭМИ КВЧ НИ.

Н.П.Бойко, А.Е Зайцев, Л.Н.Чудьга
Больница скорой помощи, Харьков

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МРТ В ЛЕЧЕНИИ БРОНХОСПАТИЧЕСКОГО СИНДРОМА В УСЛОВИЯХ БОЛЬНИЦЫ СКОРОЙ ПОМОЩИ

Применен метод МРТ у 35 больных с бронхоспастическим синдромом. Больные были доставлены бригадами скорой помощи, так как медикаментозное лечение на догоспитальном этапе эффекта не дало.

Лечение проводилось с применением генератора Г4-142 на частотах 55-67 ГГц при мощности I-3 мВт. Точки меридиана легких: I, 2, 5, 9. Курс лечения от 5 до I0 сеансов длительностью 20 мин.

У половины больных наступил быстрый эффект и на 5-6 день больные выписались. При этом отмечались субъективные и объективные признаки улучшения состояния: стимулировался кашлевый рефлекс. улучшалось отхождение мокроты, уменьшалась одышка, наблюдалась положительная динамика функций внешнего дыхания.

Улучшение состояния больных у 88,0% от общего числа. Наибольший эффект отмечали у больных с острым обструктивным бронхитом с

лизацию функционального состояния головного мозга. Указанные изме-

бронхоспастическим компанентом и при бронхиальной астме I-I [illegible] ни.

Величина сокращения сроков пребывания на койке больных [illegible] леченных МРТ, равнялась 7,5 дн.

Побочной реакции и ухудшения состояния больных не отмечалось. Общая сумма экономического эффекта на одного пролеченного больного составила 248 руб. I0 коп.

Н.Г.Никитина, Л.Г.Андриенко

Республиканский научный гигиенический
центр Минздрава УССР, Киев

СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ВОЛН

Изучение процессов размножения при воздействии электромагнитных излучений миллиметровых волн проведено на белых беспородных крысах, весом I30-I40 г. Воздействие фактора продолжалось [illegible] ца; плотность потока энергии (ППЭ) составляла 60,25 [illegible] После окончания облучения произведено перекрестное спаривание экспериментальных животных в соотношении I самец - 5 самок.

Показателями состояния генеративной функции служили: [illegible] ность к оплодотворению (время от дня подсадки самок к самцам до родов), плодовитость (среднее число крысят в помете, их вес, число мертворожденных крысят), динамика веса крысят до 2I дня развития (I,5,I5 и 2I дни), постнатальная гибель в этот период, гистологический анализ половых органов.

При воздействии ППЭ-60 мкВт/см^2 установлены изменения генеактивной функции экспериментальных животных по всем изученным показателям (без случаев стерильности).

Отмечены нарушения экстрального цикла у самок - удлинение стадии покоя; выпадение отдельных стадий экстрального цикла и снижение числа нормальных циклов на I самку в месяц. Средняя продолжительность цикла составила 8,96 дней при уровне показателя у контрольных животных 6,43 дня ($P<0,01$). Установлено снижение числа нормальных циклов на I самку в месяц больше, чем в 2 раза в сравнении с контролем ($P<0,001$); снижение плодовитости подопытных самок, которое выражалось снижением численности и веса потомства, увеличением времени от дня подсадки самок к самцам до родов (на II% к сравнению с контролем), нарастанием постнатальной гибели крысят в 2,5 раза, уменьшением количества крысят в помете на I6%, снижением веса новорожденных крысят на I5% ($P<0,01$). Изменение в микроструктуре гонад подопытных животных выражались гиперемией, отечностью стромы в матке и яичниках; гиперплазией эпителия и деструкцией тела, эндометрия в матке; в клетках гранулярного слоя вторичных фолликулов яичников дистрофические изменения.

Состояние исследованных показателей генеративной функции у животных, находившимся под воздействием фактора ППЭ 25 и I0 мкВт/см^2, в течение эксперимента оставалось на уровне контрольных величин.

С.И.Черепаха, Н.В.Поповиченко, Л.Л.Чеботарева,
В.В.Еренюк

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Центральная республиканская клиническая
больница № 4, Киев

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФРАКРАСНОЙ ЛАЗЕРОПУНКТУРЫ И МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ВЕГЕТАТИВНО-СОСУДИСТЫХ ДИСТОНИЯХ

Под наблюдением находились 90 больных с синдромом вегетативно-сосудистой дистонии различного генеза. Больные были разделены на две равноценные группы по возрасту, давности заболевания и клиническим проявлениям. Больных I-й группы лечили методом инфракрасной лазеропунктуры /ЛП/, II-й - микроволновой резонансной терапии /МРТ/. Лазеропунктуру проводили с помощью полупроводникового аппарата "Светлана", число точек на сеанс 4-6, суммарное время - 2-3 мин., на курс - 8-10 сеансов.

Курс МРТ состоял из 8-10 сеансов, использовался аппарат "Порог" МТ", число точек на сеанс I-4, экспозиция - 20 мин. Зоны воздействия в обеих группах подбирали по данным электроакупунктурной диагностики /метод риодораку/ с учетом клинической симптоматики.

Критерием эффективности лечения служила положительная динамика клинических симптомов и данных комплексного реографического, термографического, электронейромиографического исследований и электроакупунктурной диагностики.

ЛП и МРТ обладали высокой эффективностью в отношении коррекции вегетативно-сосудистых нарушений. При гипотонических вазодиляторных типах /гипер- и гиповолемические варианты/ ЛП способствовала нормализация пульсового кровенаполнения и тонуса сосудов,

уменьшению или исчезновению явлений венозной недостаточности. Под влиянием МРТ происходила нормализация сосудистого тонуса, однако в ряде случаев сохранялись нарушения венозного оттока.

При ангиоспастических нарушениях клиническое улучшение сопровождалось понижением тонуса артерий; отмечалась нормализация или тенденция к нормализации пульсового кровенаполнения /в I-й группе в 68% случаев, во II-й - 85%/, улучшался венозный отток, наблюдалась положительная динамика термографических и электрофизиологических показателей.

Лечебные эффекты ЛП и МРТ сопровождались нормализацией активности симпатической части вегетативной нервной системы.

Проведенные исследования позволили разработать методики дифференцированного применения ЛП и МРТ у больных с синдромом вегетативно-сосудистой дистонии.

А.О.Коркушко, Е.Л.Мачерет, Е.Д.Иванова

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

КОРРЕКЦИЯ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АВТОНОМНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ВЕГЕТОСОСУДИСТОЙ ДИСТОНИИ С ПОМОЩЬЮ ЛОКАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭМИ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ТОЧКИ АКУПУНКТУРЫ

Целью данной работы составляло исследование возможностей коррекции некоторых функций вегетативной нервной системы путем воздействия электромагнитного излучения крайне высокой частоты и низкой интенсивности /ЭМИ КВЧ НИ/ на точки акупунктуры у больных с вегетососудистыми синдромокомплексами на основе ранее обнаруженного феномена "резонансной" по частоте физиологической реакции организма человека. При формировании адекватной терапии, направленной на коррекцию вегетативных расстройств, важно оценить как общий тонус

вегетативной нервной системы /ВНС/, реактивность и адапт[illegible] ные возможности ее отдельных структур, так и учет эмо[illegible] психоэмоциональной сферы больного /нарушения [illegible] тивной регуляции, как правило, формируют основу [illegible] мокомплекса/.

Исследования проводились на 57 больных с заболе[illegible] расстройствами в возрасте от 25 до 60 лет, не имеющих [illegible] ишемической болезни сердца и острых нарушений мозгов[illegible] рашения. В качестве источника ЭМИ КВЧ исполь[illegible] пускаемые генераторы Г4-141, Г4-142. Для локальных [illegible] на точки акупунктуры, применялись гибкие волн[illegible] Плотность мощности на выходе волновода не пре[illegible] Оценка психо-эмоционального состояния больных [illegible] ническим путем, так и с помощью методики многосто[illegible] дования личности MMPI. Оценку функционального [illegible] ной нервной системы проводили с помощью изучения [illegible] распределения и спектральных особенностей ста[illegible] времени простой зрительно-моторной реакции. Пусковые [illegible] рующие и десинхронизирующие системы головного мозга [illegible] ставляющими лимбико-ретикулярного комплекса, [illegible] ментарных структур ВНС оценивались по спектра[illegible] кам ЭЭГ. Для усиления биопотенциалов мозга использовал[illegible] граф МС-440. Оценка характеристик центрального кр[illegible] лась с помощью реографического блока полиграфа [illegible] Курс лечения ЭМИ КВЧ НИ состоял из 12-14 сеансов. [illegible] точек воздействия ЭМИ служил ранее обнаруженный [illegible] активности ВНС при воздействии на точки [illegible] того, в комплекс для воздействия были включены [illegible]

щую вегетативную иннервацию с сосудистыми бассейнами, кровоснабжающими диэцефальную область - точки шейно-воротниковой области, затылка, лица, головы /T_{13}, $УВ_{20}$, $У_{10}$, 10_{13}/, кроме того, использовался групповой ло-пункт PP_6 и точка P_9.

В результате проведенных исследований было установлено, что:

I. Воздействие ЭМИ КВЧ НИ на выбранные для лечения вегетососудистого синдромокомплекса акупунктурные точки сопровождается снижением избыточной активности симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. Наиболее отчетливые изменения происходят в спектрах дисперсии временных рядов сердечных интервалов, параметрах церебральной гемодинамики, показателях зрительно-моторных реакций. Наблюдается также некоторое снижение показателей, формирующих тревожно-депрессивный характер профиля MMPI. В значительно меньшей степени нормализуются показатели периферической гемодинамики.

2. Метод резонансной терапии КВЧ НИ в сравнении с методом классической иглорефлексотерапии дает практически сравнимые клинические результаты, однако выгодно отличается неинвазивностью и простотой методического использования.

3. В процессе устойчивой нормализации вегетативной регуляции, начиная с 4-5 сеансов, наблюдается снижение выраженности сенсорных реакций.

Н.В.Попозиченко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

К ВОПРОСУ О РОЛИ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В РЕАЛИЗАЦИИ ЛЕЧЕБНЫХ ЭФФЕКТОВ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

Функциональная активность симпатического отдела вегетативной нервной системы у больных с вегетативными дисфункциями и гастродуоденальной патологией оценивалась по характеристикам сосудо-двигательного, висцеро-симпатического и кожно-симпатического рефлексов, симпатических терморегуляционных рефлексов и электрокожного сопротивления в так называемых репрезентативных акупунктурных точках ручных и ножных меридианов по методике Сиссораку.

С учетом исходного патологического фона, отражающего выраженность вегетативных дисфункций, по данным Сиссораку-диагностики проводился подбор акупунктурных точек для микроволновой резонансной терапии /МРТ/.

Особенности изменений нейрофизиологических показателей до и непосредственно после первого сеанса МРТ в большинстве случаев определяли прогнозирование конечного результата лечения.

Обследование больных в динамике позволило выявить генерализованный характер ответной реакции симпатической нервной системы на МРТ и отдифференцировать возбуждающий и тормозной характер этих изменений.

Анализ проведенных клинико-нейрофизиологических исследований дает основание рассматривать симпатическую нервную систему как одно из ведущих звеньев довольно сложных физиологических процессов, реализующих лечебные эффекты МРТ.

Л.Л.Чаботарева, Н.В.Поповиченко, В.В.Еренюк,
С.И.Черепаха, Л.И.Дубровская

Временный научный коллектив "Стимул", Киев

ВАРИАНТЫ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ /ЭМИ/ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА У БОЛЬНЫХ С ВЕГЕТОСОСУДИСТЫМИ И ВЕГЕТО-СОМАТИЧЕСКИМИ НАРУШЕНИЯМИ

У 72 больных проведены полиреографические исследования гемодинамики: центральной - методом тетраполярной трансторакальной импедансной реоплетизмографии, церебральной - методом биполярной и тетраполярной реоэнцефалографии, периферической - методом реовазографии предплечий и голеней, - до первого сеанса ЭМИ-терапии, после него и в конце курса, состоявшего в среднем из 10 сеансов. Лечение проводили с помощью аппаратов "Поток-1" и "Ямка", поля воздействия подбирали с учетом результатов измерения электрокожного сопротивления в точках акупунктуры /метод Сидоренко/. Изменения реографических показателей, зарегистрированные при первом сеансе ЭМИ-терапии и в конце лечения, выражали в процентах по отношению к исходному уровню, цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики /критерии Стьюдента/.

Клинически больные разделены на две группы: I-я - синдром вегетативно-сосудистой дистонии различной этиологии, психогенный, вторичный при вертеброгенных радикуло- и невропатиях верхних конечностей и др. /34 человека/ и II группа - синдром вегетативно-сосудистой дистонии при язвенной болезни двенадцатиперстной кишки в фазе обострения /38 человек/.

Анализ результатов полиреографических исследований позволил выделить ряд реографических показателей, наиболее адекватно отражающих изменения центральной и церебральной гемодинамики в процессе лечения.

В обеих клинических группах четко дифференцировались ангиоспастический и ангиодистонический типы реоэнцефалограмм с гипо- и гиперволемическими вариантами, а также гипер-, гипо- и эукинетический типы центральной гемодинамики. Направленность изменений центральной и церебральной гемодинамики в течение первого сеанса, как правило, совпадала с общей направленностью гемодинамических реакций в течение всего курса в целом. Соотношение ангиоспастических и ангиодистонических типов в I и II клинических группах было сходным.

При ангиоспастическом типе динамика показателей пульсового кровенаполнения и тонуса сосудов в каротидном бассейне соответствовала симпатолитическому эффекту: тенденция к нормализации реографического индекса, уменьшение модуля упругости, соответствующие изменения мозговой фракции минутного объема крови, объемной скорости мозгового кровотока, уменьшение межполушарной асимметрии. Изменения в группах были однотипны. При ангиодистоническом типе параметры центральной гемодинамики и мозгового кровотока в I и II группах отличались как по исходному уровню, так и в процессе лечения. У больных II группы положительные результаты зафиксированы в большем проценте случаев и имели более стабильный характер. Наименьшей коррекции поддавались нарушения венозного оттока и недостаточность пульсового кровенаполнения в вертебро-базилярном бассейне /чаще на фоне остеохондроза шейно-грудного отдела позвоночника/.

Выделенные показатели центральной и церебральной гемодинамики предлагается использовать в практике в качестве критериев оценки исходного состояния и эффективности коррекции гемодинамических нарушений при ЭМИ-терапии синдрома вегетативно-сосудистой дистонии различного генеза. Трактовка результатов исследования прове-

дена в плане оценки влияния ЭМИ мм диапазона на вазомоторную регуляцию в организме человека.

Е.Л.Мачерет, И.Н.Шевченко, С.Н.Мусич,
Л.И.Загоруйко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ БОЛЬНЫХ ПОЛИНЕЙРОПАТИЕЙ

Терапия полинейропатий - следствия различного рода инфекций, интоксикаций и лучевых поражений, - нуждается в усовершенствовании в связи с длительным, не поддающимся воздействиям, течением заболевания.

Целью работы было выяснено возможности применения электромагнитных излучений миллиметрового диапазона при полинейропатиях различного генеза в качестве лечебного фактора - микроволновой резонансной терапии /МРТ/. Под наблюдением было 41 чел. в возрасте от 23 до 61 года, сгруппированных в 4 гр. поровну: две леченных и нелеченных гр.больных интоксикационной полинейропатией, две контрольные группы сравнения (доноры и спортсмены). Комплекс воздействий при МРТ составляли на основе оценки состояния 12 меридианов у больных в точках-пособниках по схеме "Ryodoraku" и, учитывая характер заболевания, преимущественно по возбуждающему типу на меридианы с "дефицитом энергии". Источником энергии служил генератор Р-Г-69 ("Панорама") в диапазоне резонансных часост от 58,57 до 69,60 ГГц и мощностью 3 мВт на волноводе. Сеансы облучения (7-9 по 5-7 мин.ежедневно) биологически активных точек (БАТ) проходили под контролем изменения электропотенциала в них, температуры тела, состояния миокарда по электрокардиографическим показателям, морфологическим и биохимическим анализам периферической

крови до и после лечения.

В результате МРТ получен выраженный лимфотропный эффект в большей степени выраженный в группе больных, не получивших предварительно медикаментозного лечения, и проявляющийся в уменьшении болезни синдрома, снижении утомляемости, сосудистых нарушений, в нормализации кровяного давления и сна. При этом сократительная способность миокарда по данным эритрограммы и показателям содержания креатинфосфата (КФ), лактата (Л), максимального потребления кислорода (МПК) в сердечной мышце улучшалась, достигая уровня у спортсменов после тренировок. Температура тела возрастала после воздействия ЭМИ КВЧ на I-2°С.

Содержание эритроцитов и лейкоцитов в периферической крови достоверно не изменялось, скорость оседания эритроцитов снизилась приблизительно на 40% по сравнению с исходными показателями, достигая уровня, наблюдаемого у доноров.

В сыворотке периферической крови было отмечено значительное снижение содержания аланин- и аспартаттрансферазы (в среднем на 50%), что является выражением нормализации обмена веществ печени и сердца.

Улучшение микроциркуляции сопровождалось изменением электропотенциала, электропроводимости и температуры в ЗАТ "парных" меридианов до показателей, наблюдаемых у практически здоровых людей и свидетельствовало о некоторой нормализации вегето-сосудистых нарушений.

Положительный опыт применения ЭМИ КВЧ при интоксикационной полинейропатии показал возможность применения МРТ при этом заболевании в широкой врачебной практике.

Б.Н.Угаров, М.Я.Губарец, А.А.Карлицкий
Временный научный коллектив "Стекло", Киев

ДИНАМИКА ТЕРМОГРАФИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ТОЧКИ

Целью настоящей работы явилось выявление объективных критериев восприятия ЭМИ КВЧ НИ организмом человека на основании изменений терморегуляций, наблюдаемых посредством дистанционного измерения температуры (инфракрасного излучения) тела человека. С целью выявления динамики термографических полей изучались термограммы головы, рук, ног и эпигастральной области. Подготовка и обследование проводились по стандартным методикам. Обследование проходили пациенты в возрасте от 18 до 72 лет с помощью тепловизора.

Анализируя серии термограмм на основании разностного метода, можно выделить три вида реакций на ЭМИ КВЧ НИ- воздействия: группа больных, у которых наблюдается разогрев (или охлаждение) в локальной зоне; группа больных, у которых зона терморегуляции локализуется в малых зонах (точки); группа больных, у которых наблюдается разогрев или охлаждение одних зон и, естественно, охлаждение или разогрев других. Однако, из-за большой площади изменившихся терморегуляционных зон эта группа принята нами как группа с общим изменением термограммы. Объем этой группы составляет 42%, у остальных 11% реакций не обнаружено.

Таким образом, выявлены реакции изменения термограмм при инфорезонансной терапии, свидетельствующие о резонансном характере восприятия ЭМИ КВЧ НИ- излучения. Также можно сделать вывод, что терморегуляционные изменения связаны с поверхностной иннервацией зон терморегуляции. Получены результаты об изменении температуры в несколько градусов на площади порядка $см^2$ со скоростью десятков секунд.

Б.Н.Угаров

Зрелищный центр [illegible] "[illegible]", [illegible]

О РЕЗОНАНСНОМ ХАРАКТЕРЕ ВОСПРИЯТИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Одним из [illegible] положений, обусловливающих применение ЭМ ДВЧ НИ в клинической практике и выдвигающих принципиально новые задачи, проблемы получения фундаментальных функций является принцип резонансного восприятия организмом человека. Данный принцип [illegible] на статистический характер [illegible] биологических реакций организма в [illegible] прошлом, этот подход [illegible] распространять [illegible] и проявлять в последующем эффекте. [illegible] электромагнитных [illegible] которых является [illegible] в высшего от функционального [illegible] организма [illegible] зависимостей [illegible] проявляющееся как для [illegible], так и для потребления [illegible] проблемы [illegible] прошедших [illegible] в ЗНК "Отклик". Использовалась [illegible] данных [illegible] лось на определенных [illegible]. Обращает на себя внимание факт двумодального характера распределения резонансных частот. Моды распределения 34 Гц и 60 Гц. Имеется также локальный минимум частот - 50 Гц.

Описано положение о резонансном восприятии ЭМИ ДВЧ в популяции. Мода распределения составляет 60 Гц и совпадает с минимумом "прозрачности" атмосферы.

Б.Н.Угаров

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ЧЕЛОВЕКА НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Зависимость изменений ЭЭГ от частоты ЭМИ КВЧ НИ на основании данных спектрального анализа позволила выделить три характерных группы обследуемых:

I. Группа больных, у которых изменений на резонансный частоте не выявлено.

2. Вторая группа больных - у них происходило увеличение спектральной мощности на определенной частоте, сопровождающееся сенсорными реакциями.

3. В третью группу вошли больные, у которых наблюдалась выраженная частотная зависимость изменений спектральной мощности в диапазоне альфа-активности, фиксирующаяся на определенной частоте.

При анализе динамических изменений биопотенциалов мозга под воздействием ЭМИ КВЧ НИ выявлено два типа реакций.

I. Триггерного типа, возникающее на определенной частоте и длительно сохраняющиеся при переходе к другой частоте. 2.Лоренцевского типа, возникающие на определенной частоте и исчезающие при переходе к другой. Изменения выражаются преимущественно в диапазоне альфа-активности.

Выявлены различные типы реакций организма человека на ЭМИ КВЧ НИ по данным термографии. Анализируя серии термограмм на основании разностного метода, можно выделить три вида реакций на ЭМИ КВЧ НИ - воздействие:

I) группа больных, у которых наблюдается разогрев (или охлаждение) в локальной зоне;

2) группа больных, у которых наблюдается изменение температуры в области БАТ;

3) реакция смешанного типа.

А.Б.Островский, С.Ф.Воропаев, Н.П.Слуцкая

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЙ ТЕРАПИИ НА ПРОЦЕССЫ МЕТАБОЛИЗМА СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ

Многообразные нарушения метаболизма сердца чаще всего сопровождается однотипными изменениями ЭКГ: той ее части, которая отражает процессы реполяризации желудочков в виде уплощения, деформации или инверсии зубца Т, смещения сегмента Т.

Был проанализирован характер динамических изменений зубца Т у больных, получавших курс электромагнитного излучения в диапазоне 31-63,3 ГГц в импульсном режиме, синхронизированным с определенными фазами сердечного цикла, с целью купирования болевого синдрома в околосердечной мышце.

Больные с изменениями зубца Т в виде инверсии или двухфазности были разделены на две группы. В I-ю вошли 9 больных мелкоочаговым инфарктом миокарда в подострой стадии: 4 мужчин и 5 женщин в возрасте от 39 до 70 лет без клинических признаков недостаточности кровообращения. 2-ю группу составили I2 больных с некоронарогенными заболеваниями миокарда в возрасте 40-50 лет: дисгормональной и алкогольной микардиодистрофией, спондиллогенной кардиопатией, нейроциркуляторной дистонией. Во время проведения курсового лечения электромагнитным излучением КВЧ больные обеих групп не получали никаких лекарственных препаратов.

У 10 из I2 больных с миокардиострофией обменного характера после I0-дневного курса электромагнитной терапии на биологически

активную точку меридиана сердца С-7 (шэнь мэнь) зарегистрирована четкая положительная динамика конечной части желудочного комплекса, свидетельствовавшая о нормализации фазы реполяризации. Положительная динамика электрокардиографических изменений во всех случаях сопровождалась полным купированием болевого синдрома в прекардиальной области, значительным регрессом проявлений вегетативной дистонии.

У больных мелкоочаговым инфарктом миокарда микроволновая терапия не оказала нормализующего воздействия на метаболизм миокарда гипоксического генеза: изменения зубца Т сохранялись и соответствовали типичной динамике инфарктных признаков в подострой стадии (углубление зубца Т или уменьшение инверсии к концу дня).

Следовательно, гипоксический характер нарушений в сердечной мышце, в большей степени связанный с энергодефицитными метаболическими изменениями, слабо зависим от регулирующего воздействия микроволновой терапии.

Принимая во внимание нормализацию конечной части желудочкового комплекса электрокардиограммы, что свидетельствовало о восстановлении обменных процессов у больных с миокардиодистрофией, можно предположить, что электромагнитное излучение в спектре информационного потока на биологически активные зоны воздействует на метаболизм миокарда через центральные нейровегетативные механизмы.

Б.Г.Бондонос, Г.Б.Афонина, Л.А.Кукн, Г.С.Бровгина,
В.Н.Угаров, Б.В.Устименко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ НА ЛИПИДНУЮ ПЕРЕКИСЛАЦИЮ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛИМФОЦИТОВ

Перспективность применения МВР-терапии у больных группы риска по СПИД (хроническая гонорея, хронический алкоголизм и наркомания) определяется необходимостью отказа от широко используемых традиционных схем и препаратов, обладающих нежелательными иммуносупрессивными и иммуноактивирующими эффектами, что может повлечь активацию персистирующего вируса приобретенного иммунодефицита. Кроме этого, МВР-терапия, основанная на рефлексогенных эффектах, включающих компенсаторные возможности организма является более физиологичной.

В работе изучали влияние дозы и схемы МВР-воздействия на клиническую картину, состояние иммунного гомеостаза и процессы пероксидации липидов крови у больных.

Анализ полученных результатов показал, что изменения в системе иммунитета при всех нозологических единицах отличаются по интенсивности и уровню нарушений, но имеют сходство и общую направленность изменений окислительных процессов в крови больных. После 6 сеансов МВР-терапии при хроническом алкоголизме и 10 сеансов при хронической гонорее и наркомании мы наблюдали достоверную нормализацию отдельных показателей состояния иммунного гомеостаза с предшествующим возвращением к уровню контрольных значений процессов пероксидации жирных кислот в сыворотке крови больных.

Делается вывод, что возможный механизм действия МВР-терапии на мембраны иммунокомпетентных клеток опосредуется изменениями липидного метаболизма и продукцией простаноидов-простагландинов и лейкотриенов - биологических эндогенных регуляторов иммунного ответа.

Н.П Пасынок, А.П.Гришина
Временный научный коллектив "Отклик", Москва

ИММУННО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ

Важной особенностью биологических объектов от низших до высших форм их развития является информационно-энергетическое взаимодействие с внешней средой. На основании анализа данных литературы об эволюции биологических объектов сделан вывод о том, что в процессе восприятия электромагнитных полей (ЭМП) окружающей среды участвуют биологически активные точки (БАТ) наружных покровов биообъектов. На ранних этапах эволюции у одноклеточных организмов, где энергетическое обеспечение осуществлялось за счет фотосинтеза, в качестве аналога БАТ можно рассматривать аномалии в строении наружной мембраны. В БАТ наружных покровов у высших животных и человека ("макромембрана") информационно-энергетическое взаимодействие с внешней средой может осуществляться не только за счет фотосинтеза на клеточном уровне, но и с участием системных процессов биообъектов, к которым относятся известные особенности болевой чувствительности в области БАТ, а также течение метаболических процессов, характерное для биологически активных зон (БАЗ).

Немаловажная роль в процессе энергообеспечения принадлежит металлам, которые в соединениях в микродозах и в разных количествах находятся у всех биообъектов в составе: пигментов, белков, липидов, ферментов, мембран клетки, ткани, органах, системах. Концентрация металлов в определенных органах и системах организма придает им специфическую электромагнитную характеристику.

В филогенезе отмечена параллель в эволюции первичных органов

иммунной системы, нервной системы и органов чувств, а в онтогенезе они развиваются из общего "листка" - эктодермы. Общность структуры дает право предположить, что эти биологические системы наделены общностью функции.

На основании теоретических и экспериментальных исследований сформулирована концепция о наличии у высших животных и человека ранее неизвестной информационной иммунно-энергетической системы: БАТ или БАЗ наружных покровов (включая все органы чувств) ретикулярная формация мозга $\rightleftarrows$ кора головного мозга. Через эту систему осуществляется связь организма с окружающей средой. Адекватными раздражителями БАЗ являются ЭМП окружающей среды, причем каждая БАЗ воспринимает определенный спектр электромагнитных характеристик. Через эту систему происходит передача электромагнитного сигнала или информации, которая запускает сложный процесс иммуногенеза, что позволяет обеспечить иммунологическую толерантность, постоянство внутренней среды, сохранение биологической индивидуальности, иммунной памяти, обеспечить автономность лимфоцитарных систем в центральной нервной системе. Иммунно-энергетической системе принадлежит важная роль в процессах эволюции биологических видов

Наличие иммунно-энергетической системы позволяет по-новому трактовать этиологию и патогенез заболеваний, открывает перспективу разработки новых способов лечения.

В.С.Земсков, В.А.Павленко, Я.И.Хохлич, С.И.Киркилевский

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Киевский медицинский институт

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ИММУННУЮ СИСТЕМУ И ТЕЧЕНИЕ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА

Проведенные экспериментальные и клинические исследования позволили установить следующие закономерности влияния электромагнитного излучения ЗЭМИ/ на иммунную систему организма и процессы заживления ран: I. При облучении раневой поверхности ЭМИ МВЧ-диапазона происходит существенное снижение бактериальной обсемененности послеоперационных ран, бактерицидный эффект воздействия обеспечивается, вероятно, выраженной стимуляцией фагоцитарной активности макрофагальных элементов в ране, при этом наблюдается усиление репаративных процессов. 2. Изменяется функциональная активность иммунокомпетентных клеток и органов: повышается фагоцитарная активность нейтрофилов периферической крови, происходит активация комплемента, увеличивается количество Е- и ЕАС-РОК, а также ответ лимфоцитов на ФГА, повышается синтетическая активность ядросодержащих клеток периферической крови и отмечается их количественное перераспределение. К 7 и 14 суткам исследований определяется большее количество антител в [illegible] по сравнению с контрольной группой, изменяется гнобулиновый спектр сыворотки. 3. Иммуномодулирующий эффект ЭМИ носит частотно-зависимый характер, разные частоты обусловливают селективную мобилизацию рецепторной функции иммунокомпетентных клеток. 4. Направленность патологических реакций организма при воздействии ЭМИ зависит от исходного функционального состояния иммунной системы.

Таким образом, ЭМИ при воздействии на раневую поверхность приводит к местным и общим реакциям организма, оказывает модулирующее и лечебное влияние.

В.С.Земсков, Ш.Н.Каримов, В.И.Гайдук, Н.Н.Корпан

Киевское городское правление Союза НИО СССР,
Киевский медицинский институт

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КВЧ-ДИАПАЗОНА НА ТЕЧЕНИЕ РАНЕВОГО ПРОЦЕССА

В экспериментальных условиях изучено влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения /ЭМИ/ КВЧ-диапазона на процессы заживления ран. Эксперимент проведен на 48 кроликах породы шиншилла в возрасте 6-8 мес. массой от 2500 до 1850 г. Животные были разделены на четыре группы. Изучали воздействие ЭМИ КВЧ-диапазона на состояние ран и процессы заживления у животных с асептическими и инфицированными ранами. Через 1 сутки с момента моделирования чистой и гнойной раны начинали воздействовать электромагнитным излучением. Контроль за заживлением ран осуществлялся на 3,7 и 14 сутки.

После проведения первых сеансов облучения уменьшались отеки краев раны, гиперемия и инфильтрация тканей. В основании раны образовывались островки молодой грануляционной ткани насыщенного темно-красного цвета, в от края нарастал эпителий. Отделяемое из раны отсутствовало, характерной была склеиваемость раневой поверхности и ее сухость. К 7-м суткам у животных с неинфицированной раной поверхность была сухой, заполнялась со дна раны грануляционной тканью. Суточное уменьшение площади раны составляло в среднем на 7,1%. Полное очищение и заполнение грануляционной тканью с гнойными ранами наблюдали к 14-16 суткам. К этому же времени у животных контрольной группы сохранялось обильное отделяемое из раны, гиперемия и отек ее краев, появлялись отдельные очаги мелкозернистых бледно-розовых грануляций. Полное очищение ран наступало к 21-23 суткам.

Таким образом, процессы заживления чистых и гнойных ран под воздействием ЭМИ КВЧ-диапазона протекали более активно, сокращались сроки лечения, чем в контрольной группе.

З.Р.Тер-Погосян, Г.К.Базикян, М.Г.Баграмян, Г.А.Абрамян
Онкологический научный центр МЗ Арм.ССР, Ереван

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ИММУНОРЕАКТИВНОСТИ У ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

У больных раком шейки матки (РШМ) различных стадий были изучены некоторые показатели иммунореактивности до и после курса микроволновой резонансной терапии (МРТ). Те же показатели были изучены в группе здоровых лиц, получивших аналогичный курс МРТ.

До начала лечения у больных РШМ в меньшей (при I стадии) или большей (при II и III стадии) степени определялся Т-клеточный иммунодефицит. Последний выражался в достоверном, по сравнению со здоровыми лицами, снижении количества Т-лимфоцитов (соответственно 42,0 ± 4,2 и 56,0 ± 3,I), уменьшении процента содержания "активных" Т-клеток (соответственно 23,0 ± 2,8 и 29,0 ± I,9). У больных раком выявлена тенденция к снижению числа Т-хелперов (27,0 ± 3,I и 36,0 ± 2,4) без существенного сдвига уровня Т-супрессоров (I7,0 ± 3,6 и I6,7 ± 2,9), вследствие чего соотношение этих клеток снижалось до I,8 по сравнению с таковыми у здоровых (2,3). Судя по количеству прилипающих к пластику мононуклеаров, функциональная активность моноцитов у больных была ниже (I9%), чем у здоровых (23%).

После курса МРТ у всех больных с Т-иммунодефицитом, независимо от стадии заболевания, увеличивалось число Т-клеток (с 42 до 49%), и уровень "активных" Т-лимфоцитов (с 23 до 27%). МРТ не влия-

ло на уровень Т-хелперов и Т-супрессоров. Однако после курса МРТ нарастала активность моноцитов крови в среднем с 19 до 25%.

У большинства обследованных здоровых лиц курс МРТ не влиял на изученные показатели иммунореактивности; однако у отдельных лиц, у которых исходные иммунологические показатели были ниже нормы, после МРТ отмечалась их нормализация. МРТ не влияла на уровень Т-хелперов и Т-супрессоров у здоровых лиц.

Судя по полученным предварительным результатам, МРТ обладает определенным иммуномодулирующим действием и может быть рекомендована для коррекции отдельных звеньев Т-клеточного иммунитета при раке шейки матки различных стадий.

Л.А.Камалян, Р.А.Геворкян, М.Г.Гаспарян, Л.Л.Варданетян, А.Г.Жангельян

Онкологический научный центр МЗ Арм.ССР, Ереван

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ИНТЕРФЕРОНОВОГО СТАТУСА У ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ РАКОМ ШЕЙКИ МАТКИ

В последние годы установлено важное значение интерферонового (ИФН) статуса организма в поддержании иммунологического гомеостаза. В связи с этим изучение изменений ИФН-статуса при различных патологиях, включая злокачественные новообразования, и способов их коррекции является актуальным.

В доступной литературе мы не нашли исследований об ИФН-статусе при микроволновой резонансной терапии (МРТ). В настоящей работе приведены предварительные данные о действии МРТ на показатели ИФН-статуса у больных раком шейки матки (РШМ) и у здоровых лиц до и после курса лечения.

Изучены два параметра ИФН-статуса: способность мононуклеаров

периферической крови к продукции иммунного (γ) ИФН и наличие ИФН в сыворотке крови.

У здоровых изученные параметры были в пределах нормы (среднегеометрический титр γ -ИФН был равен 120 ед/мл), в сыворотках крови ИФН не обнаружен.

У больных РШМ, не получавших ранее лечения, частота нарушения ИФН-статуса зависела от стадии заболевания. При первой стадии нарушения были выявлены у 25% обследованных. При II и III стадиях сдвиги ИФН-статуса были приблизительно однозначны и обнаруживались чаще - у 40% больных. У больных РШМ в целом выявлено достоверное по сравнению со здоровыми угнетение синтеза γ -ИФН (средний титр - 45 ед/мл) и в сыворотках выявляли ИФН в титрах 20-40 ед/мл.

Курс МРТ не повлиял на показатели ИФН-статуса у здоровых лиц: титр γ -ИФН составлял 120 ед/мл, в сыворотках ИФН не обнаруживался.

У больных РШМ, имевших выраженные нарушения ИФН-статуса, после курса МРТ выявлена тенденция к повышению синтеза γ -ИФН, вследствие чего усредненный титр ИФН возрос до 95 ед/мл, однако в сыворотках больных по-прежнему определялись невысокие титры ИФН. Следует отметить, что нормализация продукции γ -ИФН чаще отмечалась у больных I и II стадий.

Итак, выявлено определенное иммунокорригирующее действие МРТ в отношении одного из важных показателей ИФН-статуса, выразившееся в восстановлении способности больных раком шейки матки к продукции иммунного интерферона.

Л.Н.Акртян, Е.А.Абрамян, Г.М.Василян, Ю.Г.Багдасян
, Г.Варданян

Онкологический научный центр АН АрмССР, Ереван

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОВОЛНОВОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ОПУХОЛЕВЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

С начала 1968 г. на базе НИИ АрмССР с согласия министерства здравоохранения АрмССР была начата клиническая апробация микроволновой резонансной терапии МРТ на отдаленном контингенте онкологических больных. МРТ проводилась с применением дистанционно перестраиваемых генераторов Г4-141, диапазона частот /3-8/ х 10 гц, при потоках мощности не превышающих санитарно-гигиенических пределов, частотная зависимость которой постоянно контролировалась. Режим работы - непрерывная синусоидальная развертка частоты изменения электромагнитного поля /ЭМП/ фиксировался бесконтактно на расстоянии 1-3 см от облучаемого участка поверхности кожи. Дозировка ЭМП была подобрана по сенсорной реакции больных, которые проявлялись в виде ощущений "тепла", "холода", "парестезии", "зуда", усиления пульсации органов и др. На некоторых частотах многие больные испытывали общую реакцию организма в виде эмоционального подъема или ухудшения состояния, сонливости. Во многих случаях изменения кожи четко, "резонансно" привязан к частоте, увеличение или уменьшение которой на небольшую величину /1%/ приводит к исчезновению ощущений.

За период работы научной группы НИИ "Онкология" на базе НИИ АрмССР проведена МРТ с целью установления болезни кожи у 44 больных. Из них 20 больных с онкологическими заболеваниями и 24 больных с неонкологическими заболеваниями. 16 больных с онкологическими заболеваниями /80%/ получали до лечения методом МРТ обез-

боливающие препараты в виде таблеток, инъекций, снотворные и наркотические препараты. После проведенного курса лечения, который включал 10-20 сеансов, у них значительно были снижены дозы потребляемых препаратов, либо полностью отменены. Обезболивающий эффект наступал непосредственно во время сеанса лечения, через 5-8 мин. и длился около 24 часов. Стойкий обезболивающий эффект наступал через 2-3 сеанса лечения. Было отмечено, что наряду с устранением болевого синдрома у больных с раком молочной железы после операции быстрее восстанавливалась чувствительность верхних конечностей, уменьшалась отечность и увеличивалась двигательная активность пораженной конечности.

Малочисленность наблюдений не позволяет окончательно оценить место электромагнитных излучений слабой интенсивности в купировании болевого синдрома у онкологических больных, однако, выявленный уже разительный эффект дает основание для всестороннего изучения указанного принципиально нового подхода в решении этой злободневной проблемы онкологической клиники.

Д.В.Мясоедов, Э.В.Биняшевский, Л.С.Бундюк, А.П.Кузьменко,
И.Е.Соловьев, А.В.Тофан

Киевский государственный институт усовершенствования врачей,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ КАК МОДИФИЦИРУЮЩЕГО ФАКТОРА В ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ КЛИНИКЕ

Целью исследования явилось изучение клинических аспектов применения электромагнитного излучения крайне высокой частоты низкой интенсивности при воздействии на точки акупунктуры у больных с онкологическими заболеваниями.

Изучен терапевтический эффект микроволновой резонансной те-

рапии /МРТ/ у 149 больных /у 51 - рак толстой кишки, у 18-рак желудка, у 3 - рак молочной железы, у 4 - [illegible] опухоли, у 79 - полипы органов желудочно-кишечного тракта/ [illegible] источником микроволнового излучения служил [illegible] с плотностью потока мощности на выходе 3 [illegible] $мВт/см^2$. Частоты [illegible] выбирали в диапазоне от 58,0 ГГц до [illegible] ГГц. [illegible] воздействия осуществляли на точки акупунктуры [illegible] по разработанной нами рецептуре.

Установлено, что проведенные МРТ онкологическим больным в предоперационном периоде в 87,5% случаев /у 21 больного из [illegible] позволило купировать некоторые сопутствующие патологические состояния /эрозивно-язвенные поражения слизистой [illegible] и 12-перстной кишки, обострения хронических [illegible] заболеваний органов дыхания и пищеварения, [illegible] хирургического вмешательства. Применение МРТ в [illegible] послеоперационными осложнениями /геморрагический [illegible] было эффективно у 13 /68,4%/ пациентов из 19. Использование МРТ параллельно с химио-лучевым лечением у 9 /75%/ пациентов из 12 значительно ослабляло цитотоксический эффект в здоровые органы и ткани. Включение МРТ в комплекс симптоматических лечебных мер при наблюдении 15 больных с опухолевым процессом 3 стадии способствовало стойкому купированию болевого, токсического и астенического синдромов у 10 /66,6%/ пациентов. МРТ у больных полипами органов желудочно-кишечного тракта значительно облегчала течение послеоперационного периода после эндоскопической электрохирургии полипов, на 23% ускоряла сроки эпителизации травмированных поверхностей слизистых оболочек желудка и кишечника, способствовала восстановлению моторики оперированных органов, а также предупреждала рецидивирование полипов /срок наблюдения до 24 месяцев/.

Терапевтический эффект МРТ был максимально выражен при подборе индивидуальной терапевтической частоты для каждого больного при данном заболевании, а также при индивидуальном подборе областей /точек/ воздействия.

У больных в процессе МРТ проводили исследование активности СДГ, ЛДГ, КФ и ЩФ лимфоцитов и нейтрофилов периферической крови. Обнаружена тенденция к нормализации процессов энергетического обмена в клетках крови, а также увеличение относительного содержания Т-лимфоцитов. Данные изменения тесно коррелировали с клиническими проявлениями, наблюдаемыми у больных под влиянием МРТ /коэффициент корреляции 0,87; $P < 0,05$/.

В наших наблюдениях МРТ не стимулировала опухолевого процесса, удовлетворительно переносилась больными.

Таким образом, МРТ может быть успешно использована в онкологической клинике в качестве модифицирующего фактора, повышающего эффективность стандартных методов лечения больных с немногими предопухолевыми и опухолевыми заболеваниями.

Л.Н.Мкртчян, С.П.Ситько, С.Г.Шукурян, Г.А.Абрамян,
К.А.Алексанян, Г.К.Базикян, Э.К.Саядян

Онкологический научный центр им.Е.А.Ованесяна МЗ АрмССР
Ереван,

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

О ВЛИЯНИИ МИЛЛИМЕТРОВОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА НЕОПУХОЛЕВЫЙ РОСТ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Микроволновая резонансная терапия /МРТ/, нашедшая свое применение при лечении некоторых патологических состояний, в последнее время стала привлекать внимание и онкологов. Перед нами стояла задачи изучить влияние МРТ на рост экспериментальных опухолей

в плане возможного ее профилактического и лечебного применения. Позиция последующего опыта диктовала необходимость исследования некоторых биохимических параметров, которые могли бы пролить свет на механизм действия МРТ.

Исследовано влияние различных комбинаций миллиметрового магнитного излучения на рост перевиваемой саркомы-45 у 120 беспородных крыс-самцов, весом 150-200 г. Все животные были разделены на 6 групп. Первая группа служила контролем. Животные второй группы получали ЛРТ до перевивки. В третьей группе МРТ проводилась до перевивки опухоли и через 24 часа после нее, в течение 6 дней. Четвертая группа опухоленосителей получала МРТ только после перевивки. В пятой группе находились животные, которым МРТ проводилась на 6-7 день после перевивки, когда опухоль уже четко прощупывалась. Забой животных осуществлялся на 20-й день после перевивки, так как к этому сроку в контрольной группе уже отмечался падеж животных. У опухоленосителей проводилось МРТ судили по торможению роста опухоли. Во всех группах исследовались содержание глюкозы, щелочной фосфатазы, АСТ-АЛТ, количество фибриногена и протромбиновый индекс. В опухолевой ткани и печени опухоленосителей определялся уровень перекисного окисления липидов (ПОЛ) по содержанию малонового диальдегида (МДА).

Анализ полученных данных показывает, что МРТ приводит к торможению роста саркомы-45 во всех перечисленных группах. Исключение составляет пятая группа, где лечение было начато тогда, когда опухоль достигала величины горошины. Хороший ингибирующий эффект получен в третьей группе (60,2%), где МРТ проводилась до и после перевивки опухоли ($P < 0,05$).

Согласно нашим данным, содержание глюкозы во всех группах, по сравнению с контролем, не меняется. Отмечается некоторое по-

вышение активности щелочной фосфатазы. Не было отмечено также сдвига в отношении исследованных показателей свертываемости крови.

Представляют интерес данные, полученные при определении ПОЛ. Так, если у контрольной группы опухоленосителей обнаруживалось повышенное содержание МДА в печени, то под влиянием МРТ (Ш-группа) этот показатель значительно снижался. Противоположная картина отмечалась в опухолевой ткани, где имело место повышение аскорбатзависимого ПОЛ после воздействия МРТ. Можно предположить, что интенсификация окислительных процессов в липидах биологических мембран приводит к накоплению цитотаксических свободных радикалов, гидроперекисей, различных альдегидов вызывающих нарушение клеточного деления и, в конечном счете, гибель опухолевой клетки. Снижение же ПОЛ в печени леченных животных указывает на возможную регуляторную роль электромагнитных излучений в нормализации отдельных метаболических звеньев.

В.Г.Коляденко, Ж.В.Королева

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ АКАНТОЛИТИЧЕСКОЙ ПУЗЫРЧАТКИ

В клинике кожных болезней Киевского медицинского института впервые в 1987 году была изучена возможность применения микроволновой резонансной терапии /МРТ/ в комплексном лечении больных вульгарной пузырчаткой. Использовался генератор Г4-142 с диапазоном частот 53,57-78 ГГц. Воздействие проводилось на акупунктурные точки хе-гу и цзу-сань-ли по 30 мин. Количество проведенных сеансов колебалось от 10 до 20.

Больные подвергались комплексному обследованию в динамике лечения. Проводилось исследование мазков-отпечатков эрозий на

акантолитические клетки, исследование мочи на содержание хлоридов, определялось количество Т и В лимфоцитов в периферической крови. Проводилась также тетраполярная трансторакальная импедансная реоплетизмография.

В результате применения МРТ /7-10 сеансов/ купировалось обострение пузырчатки, а затем происходила эпителизация эрозий без увеличения дозировок кортикостероидных препаратов. Впоследствии дозировку кортикостероидов снижали и через несколько месяцев полностью отменяли. После проведенного лечения нормализовалось выделение хлоридов с мочой, исчезали акантолитические клетки в мазках-отпечатках, исчез или значительно уменьшился спазм периферических сосудов, а также сократилась длительность пребывания больных в стационаре. Наряду с этим нормализовались показатели клеточного иммунитета /Т-лимфоциты до лечения 47,5, после - 50, В-лимфоциты до лечения 21,5, после - 26/.

Наши наблюдения свидетельствуют о целесообразности широкого применения МРТ при лечении больных акантолитической /вульгарной/ пузырчаткой.

Б.П.Грубник, В.А.Куценок, Л.Г.Василенко, Н.В.Гульчий,
И.П.Романова, А.П.Степаненко, М.В.Чайка

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ ПОСТТИРЕОТОКСИЧЕСКОЙ ЭНЦЕФАЛООФТАЛЬМОПАТИИ

Микроволновая резонансная терапия /МРТ/ применена нами у 250 больных посттиреотоксической энцефалоофтальмопатией в возрасте от 16 до 68 лет; в сроки после операции от 1-2 недель до 8-10 лет. Лечение проводили в режиме непрерывного воздействия электромагнит-

ными излучениями (ЭМИ) КВЧ-диапазона на точки акупунктуры (включая параорбитальные) с помощью генераторов Г4-142 "Электроника КВЧ" с подбором индивидуальной частоты и без подбора индивидуальной частоты, устройством "Порог", а также в режиме сапирования, для чего использовали панорамный измеритель КСВ и ослаблений Р2-69.

Сенсорные реакции на воздействие ЭМИ проявлялись слезотечением, чувством тепла и движения в глазных яблоках, мелкой вибрацией во всем теле, тяжестью и шумом в голове, различными парастезиями. Курс лечения составлял 8-10 сеансов, проводимых ежедневно по 20-25 мин. без применения медикаментозных средств или других методов. В связи с рецидивом заболевания 52 (24,8%) больным проведены повторные курсы лечения по 5-7 сеансов. Сроки их проведения различны - от 2-3 месяцев до I,5 лет. Начиная с 2-4 сеансов лечения уменьшались, а затем исчезали отек конъюктивы, протрузия глазных яблок, резь в глазах, головные боли, диплопия, улучшалась острота зрения. Все больные отметили улучшение самочувствия и повышение работоспособности. Максимум терапевтического эффекта наступал через 2-3 недели после окончания курса лечения и сохранялся от I месяца до I-2 лет. При сравнительной оценке результатов лечения с традиционными методами предпочтение следует отдать МРТ. Метод прост, экономичен, сокращает сроки лечения в среднем в 2 раза.

В.А.Куценок, М.В.Чайка, Т.А.Жукова, М.И.Дземан

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ ХРОНИЧЕСКИХ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЙ ПЕЧЕНИ

Положительное влияние микроволновой резонансной терапии язвенной болезни на течение сопутствующих заболеваний печени и желч-

новыводящих путей позволило нам применить данный метод в лечении хронических гепатохолецистоангиохолитов у 47 больных в возрасте от 14 до 75 лет. Мужчин - 18, женщин - 29. Курс лечения составлял 3-5 сеансов, проводимых ежедневно по 20-25 минут. Точки воздействия и количество сеансов определялись индивидуально в зависимости от тяжести исходного состояния.

У всех больных достигнута клиническая ремиссия заболевания. До лечения у них отмечалось повышение активности специфических маркеров поражения гепатобилиарной системы, таких как АЛТ, АСТ, γ-ГТ, ЛДГ, α-ГБДГ, КФК, ЩФ, которые после курса лечения нормализовались. При эхогепатографии, проводимой на аппарате "aloka SSD - 280" (Япония) по лечения определялось увеличение размеров печени, нарушение ее эхоструктуры, явления холангита, которые не выявлялись после проведенного курса лечения. Данные реогепатографии свидетельствовали об увеличении первично сниженного кровотока в печени.

Таким образом, микроволновая резонансная терапия хронических гепатохолецистоангиохолитов является эффективным безмедикаментозным методом лечения, позволяющим добиться стойкой ремиссии заболевания, сократить сроки лечения более, чем в 2 раза. Метод может широко использоваться в условиях поликлиники.

В.С.Земсков, Н.Н.Корпан, Ю.Н.Муськин, Л.С.Назаренко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Киевский медицинский институт

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ КВЧ-ДИАПАЗОНА В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ С ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПЕЧЕНИ, ЖЕЛЧНЫХ ПРОТОКОВ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

Нами экспериментально разработан и внедрен в клиническую практику новый способ воздействия электромагнитным излучением

крайне высокочастотного диапазона для хирургического лечения больных с острыми воспалительными заболеваниями печени, желчных протоков и поджелудочной железы. Микроволновая резонансная терапия применялась в пред- и послеоперационном периодах при остром холецистите /73 больных/, гнойном холангите и холангиогепатите /39 больных/, остром панкреатите /51 больной/, как ведущий в комплексе лечебных мероприятий.

Разработанные способы с использованием низкоинтенсивного электромагнитного излучения применялись с целью стимуляции и нормализации клеточного и гуморального иммунитета, а также для снятия болевых ощущений в области послеоперационной раны, снижения воспалительного процесса в нормализации функции органа.

Применение в хирургической тактике способов с использованием электромагнитного воздействия НВЧ-диапазона при подготовке больных к операции и в послеоперационном периоде позволило сократить арсенал лекарственных средств, снизить количество гнойных осложнений, пребывание больного в хирургическом стационаре на 4,3±1,6 сут.

В.А.Барановский, А.Н.Костюченко, В.А.Куценок,
Л.Г.Мельниченко, В.А.Соколова

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ ХРОНИЧЕСКИХ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ГЕНИТАЛИЙ

Изучена возможность применения микроволновой резонансной терапии /МРТ/ при хронических воспалительных заболеваниях гениталий у 36 женщин в возрасте от 20 до 36 лет с первичным и вторичным бесплодием, наблюдавшимся в течение 5-8 лет. До МРТ все женщины

неоднократно получали противовоспалительную химиотерапию, физиотерапевтическое и бальнеологическое лечение. Санаторно-курортное лечение проводилось 15 женщинам, 10 из них по 2-3 раза. Проходимость труб до и после МРТ определялась метросальпингографией.

Курс МРТ состоял из 10 сеансов, проводимых ежедневно по 25-30 минут без определения химиотерапии или других способов лечения. МРТ отличалась от традиционных методов лечения выраженностью терапевтического эффекта. Уже после 3-4 сеансов исчезали боли внизу живота, улучшалось общее состояние. При бимануальном исследовании к концу лечения отмечалось уменьшение в размерах придатков матки и спаечного процесса. При контрольной метросальпингографии наблюдалось некоторое изменение конфигурации труб, лучшая проходимость их, они стали менее извилистыми, а через 24 часа в брюшной полости на рентгенограмме выявлялось значительно больше контраста, чем до МРТ. У трех женщин наступила беременность. У двух из них при осмотре в сроки 30-32 недели она протекает нормально. У одной - закончилась преждевременными родами живого ребенка в 37 недель. Вес ребенка - 2500 г.

Полученные нами результаты свидетельствуют о целесообразности применения МРТ при хронических воспалительных заболеваниях гениталий и бесплодием.

М.И.Дземан, В.А.Куценок, Б.П.Грубник, Л.Г.Василенко,
М.В.Чайка

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ ХРОНИЧЕСКИХ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛЕГКИХ С БРОНХООБСТРУКТИВНЫМ СИНДРОМОМ

Микроволновая резонансная терапия /МРТ/ применена нами у 320

больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких с бронхообструктивным синдромом. Из них с бронхиальной астмой - 172 больных, хронических обструктивным бронхитом - 148. Возраст больных - от 18 до 76 лет.

Все больные и течение длительного времени /от 1 до 20 лет/ многократно лечились в стационарах, санаториях, курортах и почти постоянно амбулаторно с применением всего арсенала используемых при этом лекарственных препаратов, включая гормональную терапию.

Разработана методика лечения с индивидуальным подбором и последовательностью точек воздействия электромагнитными излучениями КВЧ-диапазона, частоты и мощности их, в зависимости от особенностей течения заболевания и степени гормональной зависимости. Курс лечения составлял 10-12 сеансов, проводимых ежедневно по 25-30 минут. Изучалось влияние МРТ на клиническое течение заболевания, функцию внешнего дыхания, бульбарную микрогемоциркуляцию, центральную гемодинамику, вентиляционно-перфузионные взаимоотношения и иммунный статус больного.

Анализ результатов МРТ свидетельствует о высокой эффективности разрабатываемого нами метода, позволяющий стабилизировать неспецифический бронхолегочный воспалительный процесс, сократить сроки лечения в среднем в два раза, не применяя при этом химиотерапии, более широко применять амбулаторно, а также снять или значительно уменьшить гормональную зависимость у больных бронхиальной астмой.

М.А.Рожавин, В.В.Сологуб, И.Ю.Микитюк, С.Н.Харченко,
В.Н.Васильев
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ЭФФЕКТ ПОВЫШЕНИЯ АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ BACILLUS SUBTILIS ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ЭМИ КВЧ

С целью поиска биологических эффектов ЭМИ КВЧ изучено влияние ЭМИ в диапазоне частот 37-53 ГГц на антагонистическую активность штамма Bacillus subtilis ИМВ 2335 (штамм используется в производстве биологических препаратов для борьбы с плесневением кормов и алиментарными микотоксикозами скота).

Обнаружен частотнозависимый эффект (выходная мощность ЭМИ 10 мВт, ширина полосы эффективных частот=100 МГц), заключающийся в повышении на 80-100% антагонистической активности B. subtilis против грибов-возбудителей микотоксикозов Fendrodochium toxicum Stachybotrys alternans. Исследование состава антимикробных веществ в культуральной жидкости опытных (обработанных ЭМИ КВЧ) и контрольных образцов B. subtilis, проведенное методом тонкослойной хроматографии, выявило существенные различия по количественному и качественному содержанию метаболитов с антимикробными свойствами. В контрольных образцах зарегистрированы всего 2 биозоны, связанные с антимикробными веществами, тогда как в опытных - 3 основные и 3 минорные биозоны. Таким образом, усиление антагонистической активности B. subtilis достигается, вероятно, за счет повышенного содержания и расширенного спектра антимикробных веществ в культуральной жидкости антагониста.

Dr. med. Jochen M. GLEDITSCH
Zweibrückenstr.1, D 8000 München 2

APPLICATION OF LASER BEAM IN THE ORAL CAVITY, PARTICULARLY IN SINUSITIS THERAPY

Now, in the age of cybernetics, the re-discovery of acupuncture and the development of acupuncture related techniques, such as LASER beam irradiation into specific points, offers new ways and methods as well as a holistic and natural approach to illnesses and complaints. The science of acupuncture claims that there are a number of functional, or cybernetic, circuits in the body;for example nose and paranasal sinuses on the one hand and digestive tracts on the other hand form one combined functional circuit. In the case of sinusitis - be it acute, chronic, or allergic - acupuncture treatment by needle insertion or by means of LASER beam has become more and more prevalent. This approach takes into account that nowadays sinusitis is no more primarily caused by invading bacteria or viruses but has a multitude of causative factors. In our civilized countries, there is a high degree of pollution both of the breathing air and of the food. This pollution is weakening the mucous membranes of the respiratory and the digestive tracts, i.e. the terrain is injured beforehand. As a consequence, there is a general deficiency of the immune system which becomes more liable to be affected and dysbalanced by sudden impacts, including psychological upsets. During the last decades, it has become evident that harmful side-effects as well as recidives are a very common feature connected with treatment by chemotherapy, antibiotics, and corticoids. Therefore, there is no point in adding iatrogenic irritations and toxifications to the imbalanced systems.

In therapy, it will be found that by treatment of the same points, not only sinusitis, but also digestive disorders - especially of the large intestine - may improve.

I have found that there is a special microsystem of acupuncture points which is particularly suitable for treatment of sinusitis. As these points are located in the oral cavity, this microsystem is called ORAL ACUPUNCTURE. The most effective enoral acupuncture points are situated in the wisdom teeth area and in the adjacent retromolar space of either jaw. I have found that a pain sensitivity of the upper jaw retromolar space is a key symptom of sinusitis and sinubronchitis. The sensitivity usually persists even when the common symptoms have successfully been combated by antibiotics or chemotherapy; this suggests that the sinusitis only has been suppressed and that relapses are to be expected. If, however, by means of Oral Acupuncture, applied by needle insertion or by LASER beam irradiation, the retromolar points are fully desensitized, this leads to a coincidence regulation of the functional circuit in question comprising the mucous membranes of the respiratory and the digestive tracts.

The practitioner using LASER therapy is burdened with great responsibility for he must have full understanding of the functional interplay within the body.

In a study of 408 cases of sinusitis - acute,chronic,and allergic - I have found that 78% responded to therapy by means of specific enoral points only, without need of further chemotherapy or antibiotics.

А.Я.Дзгублик, Б.Н.Угаров, А.А.Мухин, Л.В.Чечель,
В.В.Николенко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МЕТОД МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ БРОНХООБСТРУКТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Целью исследований являлось изучение эффективности применения электромагнитного излучения крайне высокой частоты низкой интенсивности (биорезонансной терапии) в лечении больных некоторыми формами хронических неспецифических заболеваний легких. Обьектом исследования были больные бронхиальной астмой, хроническим необструктивным и обструктивным бронхитами. Всего пролечено 150 больных. Больных бронхиальной астмой и хроническим необструктивным бронхитом было приблизительно поровну - по 22%, а больных ХОБ - . Все больные трудоспособного возраста (от 20 до 56 лет). Среди женщин было 76%, а мужчин - 24%. Во всех случаях до начала лечения диагностирована фаза обострения процесса. По давности заболевания больных распределили следующим образом: с давностью заболевания до 5 лет было 52% пациентов, от 5 до 10 лет - свыше 22%, свыше 10 лет - 26% пациентов. Лечение больных проводилось по следующей методике. Использовался генератор Г4-142, позволяющий получить электромагнитное излучение. После двух сеансов микроволновой резонансной терапии измерялись показатели спирометрии и на основании полученного решающего правила (математической модели) прогнозировалась эффективность дальнейшего лечения. В целом по группе больных эффективность лечения составила 60%.

Исследования функционального состояния органов дыхания проводились на аппарате "Пневмоскрин-Л" и компьютеризированном аппаратурном комплексе фирмы "Jager" (ФРГ). Для случая первых двух

сеансов выявлен показатель МСВЫ, для которого t = 2,34 и значения до и после воздействия составили 9,65 ± 1,02 и 6,56 ± 0,6 соответственно, что свидетельствует о существенности влияния ЭмИ КВЧ НИ на больного.

Л.К.Андреещева, А.П.Мощич, Е.В.Цветкова

Киевский научно-исследовательский институт педиатрии, акушерства и гинекологии МЗ УССР

ВОЗМОЖНОСТИ НЕТРАДИЦИОННЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ /ИГЛОРЕФЛЕКСОТЕРАПИИ И ГОМЕОПАТИИ/ В ТЕРАПИИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ У ДЕТЕЙ

Учитывая рост распространенности аллергических заболеваний у детей, сложности терапии названной патологии, зачастую обусловленные аллергическими реакциями на применяемые при этом медикаментозные средства, нам представилось целесообразным изучить возможности рефлексотерапии и гомеопатии в лечении одного из таких заболеваний - бронхиальной астмы.

Под наблюдением находилось 58 детей в возрасте от 3 до 12 лет с бронхиальной астмой, смешанной формой, различных степеней тяжести.

В лечении больных выделялось два этапа: на I / в приступном периоде бронхиальной астмы/ - проводилась ИРТ по второму варианту тормозного метода в точки QJ4; QJ11; E36; RP6; F2; F3; P1; P2; P5; P7; P9 ; на 2 - назначались гомеопатические средства /Арсеникум альбум, Вератрум альбум, Белладонна, Кальциум карбоникум, Калиум бихромикум, Ипекакуана, Сульфур и другие в зависимости от гомеопатической конституции больных, с учетом общей и частной модальности/.

В результате этапного лечения у 49 детей отмечено купирование приступного периода, значительное улучшение общего состояния, выраженная положительная динамика показателей состояния кардиореспираторной системы. Также выявлено купирование клинической симптоматики имевшейся сопутствующей патологии, в частности, со стороны пищеварительных органов, у больных на втором этапе лечения.

Ни в одном случае не отмечено непереносимости проводимого лечения, аллергических или других побочных реакций.

Р.Э.Гарибов, А.В.Осторовский
Институт биофизики Минздрава СССР, Москва

ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ МИКРОВОЛНОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА БИОМАКРОМОЛЕКУЛЫ - ДОСТАТОЧНО ЛИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ?

Исследование молекулярных механизмов биологического действия электомагнитного излучения (ЭМИ) микроволнового диапазона имеет огромное фундаментальное и практическое значение. В настоящее время существует разрыв между теоретическими попытками объяснить возможные механизмы трансформации поглощённой энергии ЭМИ биомакромолекулами и результатами экспериментов, исходя их которых нельзя отдать предпочтение какой-либо теоретической модели.

В докладе критически рассмотрены опубликованные в литературе экспериментальные данные различных, в том числе спектроскопических, методов по изучению влияния микроволнового излучения нетепловой интенсивности на биологические макромолекулы.

В опубликованных данных сообщается об определенных закономерностях наблюдаемых эффектов: наличие частотной зависимости, наступление изменений через некоторое время после выключения ЭМИ и сохранение их после выключения ЭМИ и т.д.

Анализ известных данных по поглощению ЭМИ водой, связанной водой, а также некоторыми белками, сухими и в растворе, растворами ДНК показал: зависимость поглощения ЭМИ от частоты плавная и может быть описана обычными релаксационными зависимостями. Следовательно, на-

блюдаемые частотные зависимости эффектов могут определяться не поглощением, а дальнейшей трансформацией поглощенной энергии ЭМИ.

Необходимо отметить, что имеющиеся в литературе сообщения о наблюдаемых эффектах воздействия ЭМИ на белки (производные гемоглоглобина, алкогольдегидрогеназу, малатдегидрогеназу, лактатдегидрогеназу - мм-диапазон; альбумин, коллаген, парвальбумин, -лактальбумин - см-диапазон) как правило,уникальны, в том смысле, что они не повторены другими исследователями.

Некоторые данные противоречат общепринятым на сегодняшний день представлениям о физике макромолекул. В докладе рассмотрены возможности появления артефактов при проведении опытов.

В связи с этим делается вывод, что при проведении подобного рода экспериментов необходимо уделять основное внимание конторолю поглощенной в образце мощности и распределению электромагнитного поля в образце. При этом предполагается, что применяемый метод исследования (тестирования) самихобъектов является достаточно надежным.

М.И.Дземан, В.А.Куценок, Б.П.Грубник,
Л.Г.Василенко, Н.А.Дземан

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ КВЧ-ДИАПАЗОНА В ЛЕЧЕНИИ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕВРИТОВ

Нами разработан метод мезмедикаментозного лечения периферических невритов путем воздействия электромагнитных излучений (ЭМИ) КВЧ-диапазона на точки акупунктуры. Частота и мощность ЭМИ,

точки воздействия и их последовательность подбирались индивидуально в зависимости от локализации неврита, степени поражения нервного ствола и причин, вызвавших заболевание.

В качестве источника ЭМИ КВЧ-диапазона применяли выпускаемые серийно для промышленных целей генераторы Г4-I42 с перестраиваемой частотой 53,6-78,3 ГГц, Р2-69, а также опытные генераторы, изготовленные для применения в медицине, "Электроника КВЧ" и устройство "Порог".

Курс лечения составлял от 8-10 до I5 сеансов, проводимых ежедневно (кроме выходных) по 25-30 минут. Данный метод применен у 65 больных в возрасте от I7 до 67 лет. Воспалением лицевого нерва страдали 32 больных, тройничного - 5, седалищного - I7, локтевого - 4, слухового - 4, зрительного - 3 больных. Давность заболевания и продолжительность предшествующего лечения у 62 больных составляли от I до 34 лет, и только у 3 больных лечение ЭМИ КВЧ-диапазона было первичным. Полное восстановление функции пораженного нерва после курса лечения наблюдалось у 57 (87,7%) больных. У 8 (I2,3%) больных наступило только улучшение состояния. Им проводились повторные курсы лечения этим же методом.

Полученные нами данные свидетельствуют, что применение ЭМИ КВЧ-диапазона при лечении периферических невритов отличается от традиционного лечения высокой эффективностью, быстротой наступления терапевтического эффекта, возможностью более широкого амбулаторного лечения.

Н.К.Терновой, В.П.Данькевич, И.И.Талько

Киевский научно-исследовательский институт ортопедии,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭМИ НЧ В ПЛАСТИЧЕСКОЙ ХИРУРГИИ КИСТИ

В клинике последствия травм с 1984 по 1988 ог. находилось 268 больных с открытыми повреждениями и заболеваниями кисты, которым в послеоперационном периоде проводилась магнитотерапия (МТ). Разработанная нами методика основана на воздействии на область операционной раны магнитного поля различных видов и параметров в зависимости от состояния раневого процесса. Положительный эффект МТ после пластических операций на кисти обусловлен противовоспалительным, трофическим, стимулирующим действием магнитного поля (МП).

С целью обоснования оптимальных режимов МТ у данных больных мы провели полярографический анализ влияния МП на динамику напряжения кислорода в тканях кожного лоскута. Оказалось, что сила диффузионного тока зависит от вида, частоты и индукции МП. Наиболее выраженное его увеличение (до 350% от исходного уровня) наблюдалось при переменном синусоидально-усеченном МП, несколько меньшее при импульсном МП. Существенное значение имела частота МП. При 150 Гц амплитуда увеличения диффузионного тока при равной индукции была в 2-3 раза большей, чем при 25 Гц (как для СуМП так и для ИМП). В то же время по мере увеличения индукции, независимо от частоты поля, физиологический эффект обоих видов МП практически уравнивался. Для моделирования в тканях возможного после пластических операций состояния гипоксии, мы проводили гипоксическую и гипероксическую пробы.

Результаты исследований свидетельствуют о благоприятном воздействии МП на тканевое дыхание в виде уравнивания кислородного режиа отдельных участков кожного лоскута, повышении резистентности тканей к гипоксии.

В.В.Сологуб, И.Ю.Микитюк, Б.Н.Угаров,
М.А.Рожавин

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

МИКРОФЛОРА КОЖИ ПАЦИЕНТОВ В АКУПУНКТУРНОЙ ЗОНЕ В ПРОЦЕССЕ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

Микрофлора кожи рук больных является одним из основных источников внутрибольничной инфекции в стационаре. Особую роль среди возбудителей внутрибольничной инфекции играют стафилококки, относящиеся к числу нормальных представителей микрофлоры кожи.

Учитывая потенциальную опасность стафилококков кожи в условиях больничного стационара, а также описанные в литературе экспериментальные данные о возможном влиянии ЭМИ КВЧ на скорость роста, синтез факторов патогенности и лекарственную чувствительность бактерий, мы исследовали динамику количественного содержания и свойств стафилококков на коже рук в зоне акупунктурной точки хэ-гу в процессе МРТ. Обследованы 25больных, у каждого брали пробы до и после I,2,5 и I0 сеансов МРТ.

В результате иследования установлено, что МРТ не влияет на количество стафилококков на коже в зоне акупунктуры. Синтез стафилококками гемолизина и лецитиназы также оставался стабильным. В I0% случаев после сеанса МРТ отмечалось некоторое повышение продукции бактериями щелочной протеазы, однако эти эффекты были не стабильны, и в пробах, взятых накануне следующих сеансов,

уровни образования стафилококками протеазы снижались до исходных. Повышение устойчивости бактерий к антибиотикам также не выявлено. В 27% проб после сеансов МРТ обнаружено обратимое повышение чувствительности стафилококков к некоторым антибиотикам (чаще всего - к левомицетину и бензилпенициллину). Таким образом, в процессе МРТ не возникало негативных изменений свойств микрофлоры кожи в зоне акупунктуры, которые могли бы иметь потенциальную опасность для формирования пула госпитальных штаммов стафилококков с повышенной вирулентностью.

В.И.Гайдук, О.Э.Михневич, Б.С.Турсунов, И.В.Гайдук
Киевский научно-исследовательский институт ортопедии
МЗ УССР,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА НА КРОВОТВОРЕНИЕ И РАНЕВОЕ ОТДЕЛЯЕМОЕ У БОЛЬНЫХ С ОЖОГАМИ КИСТЕЙ

Проведено наблюдение над двумя однородными статистически достоверными группами больных в возрасте от 16- до 63 лет с глубокими ожогами кистей. Лечение контрольной группы больных проводилось по общепринятой в клинике методике без включения физических методов.

К концу 3 недели у больных опытной группы в отпечатках из ран появились фибробласты, обнаруживались моноциты, что не отмечено у больных контрольной группы. Характер цитограмм у больных опытной группы становился регенераторно-воспалительным, а у больных контрольной группы оставался воспалительно-регенераторным. Кроме того, при применении низкоинтенсивного электромагнитного излучения оптического диапазона в более ранние сроки наступала нормализация обще-

го содержания лейкоцитов, СОЭ и абсолютного содержания нейтрофилов по сравнению с аналогичными показателями у больных, которым проводилось общепринятое лечение. У больных опытной группы в более ранние сроки наступало очищение ожоговых ран и появлялись регенераторные клетки на протяжении всего периода наблюдения, определялась нормализация ферментативного статуса, что способствовало активизации общей неспецифической устойчивости организма.

Таким образом, низкоинтенсивное электромагнитное излучение не оказывает отрицательного влияния на эритропоэз у больных с ожогами, а приводит к нормализации общего содержания лейкоцитов, СОЭ и абсолютного содержания нейтрофилов, а это, в свою очередь, приводит к более быстрому заживлению поверхностных ожоговых ран и позволяет проводить аутодермопластику в более ранние сроки.

О.А.Хвыля-Олинтер, В.А.Куценок

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ИЗЛУЧЕНИЯ КВЧ-ДИАПАЗОНА В ЛЕЧЕНИИ ОБЛИТЕРИРУЮЩИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СОСУДОВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Метод воздействия электромагнитными излучениями (ЭМИ) КВЧ-диапазона на точки акупунктуры применен нами при лечении 86 больных облитерирующими заболеваниями сосудов нижних конечностей в возрасте от 23 до 76 лет. Среди них с облитерирующим эндартериитом - 53 больных, с облитерирующим атеросклерозом - 33. Давность заболевания -от I до 6 лет. Курс лечения состоял из I0-I2, иногда I5 сеансов, проводимых ежедневно по 20-25 минут, как правило, без применения фармакологических препаратов или других методов лечения.

Частота излучения и точки воздействия подбирались индивидуально в зависимости от тяжести поражения сосудов нижних конечностей,

степени трофических расстройств и выраженности сосудистых явлений. Последние проявлялись исчезновением болей, чувством тепла, различного рода парестезиями. У больных с трофическими нарушениями применялось также и локальное воздействие ЭМП.

Применение данного метода отмечается быстротой наступления и выраженностью терапевтического эффекта. Уже после первого, второго сеансов значительно уменьшаются, а затем исчезают боли в ногах, улучшаются сон, общее состояние больных, показатели реографии. У больных с трофическими нарушениями улучшается регенерации. Повторные курсы лечения проведены 2-х больным.

Полученные результаты позволяют считать данный метод эффективным в лечении облитерирующих заболеваний сосудов нижних конечностей, перспективность которого особенно увеличивается в ранних стадиях заболевания.

Л.Г.Василенко, Е.А.Луценок, Л.Е.Бабиченко, Б.[illegible]рубник,
В.П.Вознюшин

Временный научный коллектив "Стимул", [illegible]

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ ТРОФИЧЕСКИХ ЯЗВ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Микроволновая резонансная терапия /МРТ/ трофических язв нижних конечностей применена нами у 114 больных в возрасте от [illegible] до 78 лет. Основной причиной трофических язв у них было варикозное расширение вен и посттромбофлебитические синдромы нижних конечностей. Размеры язв были различными - от небольших, площадью до 6 см^2, до больших язв, охватывающих циркулярно всю голень.

Все больные в течение длительного времени - от 1 до 30 и более лет лечились традиционными методами. У многих из них отме-

лась местная, а у некоторых и общая аллергическая реакция на применение лекарственных средств даже локально.

Лечение проводилось по общепринятой методике путем воздействия электромагнитных излучений (ЭМИ) на точки акупунктуры и местно генераторами Г4-142 и "Электроника КВЧ". Курс лечения состоял из 10-14 сеансов, проводимых ежедневно по 25-30 минут.

Местное воздействие на язву мы рассматривали как один из компонентов комплексного воздействия ЭМИ на организм человека с целью повышения общей и местной реактивности, активизации фагоцитарной реакции и процессов регенерации.

Начиная с первых сеансов лечения исчезали боли, язва очищалась от гнойно-некротических масс, появлялись розовые, сочные грануляции, исчезала патогенная флора, которая, как правило, была нечувствительная к антибиотикам. Эпителизация язвы наступала уже с первой недели ЛРТ. При обширных язвах больным производилась аутодермопластика в более ранние сроки и с благоприятным исходом. Отмечено клиническое улучшение посттромбофлебитического синдрома. Это свидетельствует о необходимости дальнейшей разработки и внедрения в практику здравоохранения ЛРТ трофических язв нижних конечностей.

А.Г.Анисимова, Л.Ф.Блонская, Л.А.Жуковская
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА МАТЕРИНСКИЙ ОРГАНИЗМ МИЛЛИМЕТРОВЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Открытие положительных биологических эффектов электромагнитного воздействия миллиметрового диапазона определяет новые перспек-

тивы его использования для лечебных целей. Вместе с тем до настоящего времени недостаточно выяснены последствия влияния ЭМИ КВЧ диапазона на развивающийся организма.

В настоящей работе изучены общие закономерности эмбриогенеза белых беспородных крыс при воздействии на материнский организм электромагнитных излучений крайне высокой частоты (ЭМИ КВЧ) низкой интенсивности через биологически активную точку цзу-сань-ли в режиме воздействия, приближенном к рекомендуемому лечебному /частота 59 ГГц, плотность потока энергии на выходе волновода I мВт/см^2, экспозиция I5 мин./.

Результаты эксперимента показали, что ежедневное воздействие ЭМИ КВЧ с 6 по I6 дни беременности не вызывает эмбриолетального эффекта. Гибель зародышей на постимплантационных стадиях антенатального онтогенеза составила в опытной группе I0,25 ± I,94%, в контроле "ложное воздействие" и параллельном интактном контроле соответственно I3,33 ± 2,I3% и 9,67 ± 2,65 /$p > 0,05$/. При изучении тератогенного /способность индуцировать врожденные пороки развития/ и ретардационного /угнетение морфогенеза/ эффектов не выявлено анатомических дефектов развития внутренних органов и костной системы зародышей крыс, нарушений процессов оссификации скелета и общего развития плодов.

Л.Г.Андриенко

Республиканский научный гигиенический центр
Минздрава УССР, Киев

ПОСТНАТАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ПОТОМСТВА БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ЛОКАЛЬНОМ ОБЛУЧЕНИИ ЭМП КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ САМОК В РАННИЕ (с I по 6 день) И ПОЗДНИЕ (с 6 по I6) СРОКИ БЕРЕМЕННОСТИ

Изучалось потомство беспородных белых крыс, подвергавшихся

локальному облучению ЭМП частотой 59 ГГц с I по 6 день беременности и с 6 по I6 день.

Подопытные самки (25 крыс) были разделены на 2 группы: в I группе облучение проводилось с I по 6 день беременности; во П - с 6 по I6 день; Ш и IУ группы служили контролем.

В потомстве подопытных самок обеих групп видимых дефектов развития не наблюдалось; не установлено случаев постнатальной гибели крысят. Соотношение полов в пометах подопытных самок приблизительно I:I. Установлено, незначительное уменьшение количества крысят на одну самку в опыте по сравнению с контролем, однако различия не достигали статистически достоверных величин (9,57 в контроле, 8 - в опыте в I группе; 8 в контроле и 7,3 в опыте во П группе).

Потомство подопытных и контрольных самок (207 крысят) обследовали в течение первого месяца жизни: оценивали весовые и линейные параметры в день рождения и на 30 день, а также время открытия ушей, глаз и появления шерстного покрова. В это время в процессе роста организма происходит смена типов метаболизма, отмечается наибольшая скорость линейного и объемного роста; у крысят формируется тонус скелетных мышц, заканчивается формирование механизмов терморегуляции.

В результате эксперимента установлено, что новорожденные крысята в потомстве подопытных самок обеих групп были несколько крупнее крысят контрольной группы, причем различия в линейных размерах туловища были больше, чем в параметрах веса (не достигая статистически достоверных величин (вес в I группе опыта - 5,94 г, в контроле - 5,53 г; длина туловища 37,9 мм в опыте, 36,4 в контроле; вес во П группе опыта 5,94 г, в контроле - 5,5 г; длина туловища - 36,4 мм, в контроле - 37,07 мм).

При обследовании потомства подопытных животных на 30-й день развития отмечено небольшое превышение веса и длины туловища крысят П группы опыта в сравнении с контролем (вес в опыте составлял 47,9 г, в контроле 44,65; длина туловища в опыте - 81,25 мм, в контроле - 78,7 мм, различия статистически не достоверны).

В процессе наблюдения за временем открытия ушей, глаз и появления шерстного покрова не обнаружено отличий опыта с контролем.

Таким образом, локальное облучение белых крыс ЭМП частотой 59 ГГц в ранние и поздние сроки беременности не вызывает нарушений постнатального развития их потомства; тем не менее представляется необходимым привлечение методов оценки функционального состояния потомства для всестороннего анализа воздействия изучаемого фактора на организм самки.

РАЗДЕЛ У. АППАРАТУРА И НЕКОТОРЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ [illegible] ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

М.Г.Шандала, Ю.Д.Думанский

Республиканский научный гигиенический центр
Минздрава УССР

ПРОБЛЕМА ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В ЛЕЧЕБНОЙ [illegible]

В медицине уже несколько десятилетий [illegible] энергия дециметровых, метровых, [illegible] вых волн для нагрева тканей человека в [illegible]

Массовое применение этого лечебного [illegible] лишь в 50-е годы, после создания достаточно мощных [illegible] бое ЭВЧ генераторов. Одновременно с этим [illegible] детальному изучению взаимодействия ЭМЭ энергии [illegible] вотных и человека. Было установлено, что ЭМЭ [illegible] логически активным фактором, который, кроме [illegible] мический эффект при воздействии его на [illegible] низма, вызывая при этом хороший лечебный [illegible]

Однако наряду с этим обращено внимание [illegible] при определенных условиях может вызывать [illegible] В частности, может возникать перегрев тканей [illegible] стениями, сопровождающимися изменением [illegible] со стороны нервной, сердечно-сосудистой [illegible] Некоторые виды органов и тканей [illegible] слабого кровообращения и пониженный [illegible] К ним следует отнести глаза, [illegible] пузырь, семенники.

В последнее время в отечественной и [illegible]

появилось ряд работ, свидетельствующих о превосходном лечебном действии миллиметровых волн. Интерес к изучению биологического действия миллиметровых волн исключительно велик, так как именно в этом диапазоне волн даже при очень малой плотности потока энергии электромагнитного поля возможны резонансные эффекты, вызывающие серьезные изменения в организме.

Все это свидетельствует о том, что электромагнитная энергия СВЧ, в том числе и миллиметровых волн, является биологически активным фактором, который подлежит гигиенической регламентации при использовании его в лечебной практике. Такие регламенты необходимы как для больных, так и для персонала физиотерапевтических учреждений и кабинетов. Кроме этого в целях охраны здоровья человека от вредного действия электромагнитного поля необходимо, чтобы все физиотерапевтические и другие медицинские приборы, являющиеся источником излучения электромагнитной энергии, получили соответствующую гигиеническую оценку. Для решения этих вопросов требуется прежде всего разработать принципы и методы определения и гигиенического нормирования электромагнитной энергии в условиях лечебной практики.

Разработка этих вопросов позволит обеспечить надежную защиту человека от вреднего действия электромагнитной энергии в лечебном деле и будет способствовать широкому внедрению этого вида энергии в медицинскую практику.

Б.С.Земсков, Ш.Н.Каримов, В.С.Гаевский, Ю.Н.Мусякин
Киевское городское правление Союза НИО СССР,
Киевский медицинский институт

ПРИМЕНЕНИЕ СВЧ РАДИОТЕРМОСКОПА В ХИРУРГИИ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ

Нами впервые использован контактный сверхвысокочастотный /СВЧ/ радиотермоскоп в диагностике воспалительных заболеваний органов брюшной полости и контроля за заживлением послеоперационной раны. Разработанный радиотермоскоп "Электроника РТД 6-02" измеряет интегральную глубинную температуру и интегральный коэффициент отражения от обьекта. Основными техническими характеристиками радиотермоскопа являются: рабочая длина волны - 8 см; температурная разрешающая способность - 0,1°С; разрешающая способность по коэффициенту отражения - 0,002. Интервал измеряемых температур - 25-45°С, потребляемая мощность не более 6 Вт. В радиотермоскопе использована электронная схема, обеспечивающая независимость измеряемой величины температуры биообъекта от коэффициента отражения на границе "антенна-обьект".

СВЧ-радиометрия проведена 25 здоровым молодым людям в возрасте 21-25 лет /контрольная группа/. Всего обследовано 21 больной острым панкреатитом, из них 8 были оперированы. С целью контроля заживления послеоперационной раны передней брюшной стенки термоскопия осуществлена 32 больным, из них 20 - операция была выполнена по неотложной хирургии. В ходе применения контактного СВЧ-радиометра в комплексе с УЗИ исследованием предложены стандартные точки для диагностики заболеваний поджелудочной железы и послеоперационной раны.

Следует отметить, что радиотермоскоп "Электроника РТД 6-02" является перспективным методом в диагностике воспалительных процес-

сов органов брюшной полости и может служить объективным критерием заживления послеоперационной раны.

Л.Г.Гассанов, Ю.Н.Муськин, О.И.Писанко, В.И.Пясецкий
Научно-производственное объединение, Киев

АППАРАТЫ "ЭЛЕКТРОНИКА-КВЧ" ДЛЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПРАКТИЧЕСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Среди различных методик применения низкоинтенсивного (менее 10 мВт/см^2) электромагнитного излучения (ЭМИ) крайне высоких частот (КВЧ) широкое распространение в медико-биологических исследованиях и практическом здравоохранении получила практика локального, внешненаправленного воздействия ЭМИ на рефлексогенные зоны (РЗ) организма человека. Для ее приборного обеспечения нами разработана серия аппаратов под общим названием "Электроника-КВЧ".

В настоящее время серия включает семь вариантов исполнения.

"Электроника-КВЧ-01" обеспечивает работу на одной фиксированной частоте ЭМИ КВЧ-диапазона.

"Электроника-КВЧ-02" имеет возможность плавной механической перестройки частоты в полосе 3-4 ГГц.

"Электроника-КВЧ-03" дополнительно снабжена блоком управления частоты и реализует на практике способность электрической перестройки частоты ЭМИ в полосе 1-1,5 ГГц с лагом 5 МГц.

В "Электронике-КВЧ-01А" кроме того имеется режим частотной модуляции (ЧМ) частотами 2 и 64 Гц в полосе ± 30 МГц около фиксированной рабочей частоты ЭМИ.

Аппарат "Электроника-КВЧ-Ш" позволяет проводить медико-биологические исследования с применением низкоинтенсивного некогерентного (шумоподобного) сигнала КВЧ-диапазона.

Во всех этих приборах используется единый блок питания, регулирования и контроля (БПРК), обеспечивающий работу сменных генераторных блоков в режимах непрерывной генерации (НГ) или импульсной модуляции. В последнем при любом заданном времени процедуры происходит три периода модуляции и две паузы между ними, которые таймер автоматически корректирует заданное время процедуры в интервале 5-30 мин. с шагом 5 мин.

Сменные генераторные блоки (СГ) отличаются на механизме перемещения, позволяющем осуществлять пространственную ориентацию и фиксацию СГ в требуемом направлении воздействия относительно РС.

Отдельными разработками являются аппараты "Электроника-УФ-04" и "Электроника-ИК-01". В первом есть два автономных СГ, обеспечивающих последовательное воздействие на РС сначала ультрафиолетовым излучением частотой [illegible] Гц или [illegible] Гц.

"Электроника-ИК-01" кроме всех вышеназванных физиотерапевтических аппаратов "Электроника-ИК-01" имеет блок образования управляющего ИК-сигнала.

Электропитание аппаратов серии "Электроника-ИК" от сети 220 в, 50 Гц - не более 10 Вт. Аппараты комплектуются двумя дополнениями - настольным и со стойкой массой соответственно 3 и 10,5 кг.

В сервисное обеспечение работоспособности аппаратов "Электроника-ИК" входит комплект сменных инструментов, включающий четыре рупорные и одну шелевидную стандартную антенны и внешний индикатор ЭМИ, который позволяет визуально контролировать наличие излучения на выходном волноводном тракте СГ или непосредственно на расстоянии 5-10 мм от плоскости излучения антенны.

С 1981 г. по настоящее время использование в медико-биологических исследованиях и клинической практике экспериментальных и опытных образцов аппаратов серии "Электроника-КВЧ" показало их эффективность и удобство в эксплуатации.

В.А.Лапшин, В.В.Григорчук, В.И.Гайдук, О.Э.Михневич,
Г.В.Макац, В.И.Сатанов, Е.Л.Мачерет, И.В.Гайдук

Киевский научно-исследовательский институт ортопедии,
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

БИОЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ АППАРАТЫ В РЕФЛЕКСОТЕРАПИИ

Анализируются биоэлектромагнитные универсальные аппараты "БИЭМ-01" и "БИОН-01", оригинальные, не имеющие аналогов приборы, формирующие разные по мощности магнитные и электрические поля, использующие способность биосистем генерировать ток. При генерации тока с помощью электродов аппарата создаются напряжения, соизмеримые с биопотенциалами на мембранах клеток. Обращает на себя внимание высокая надежность и, практически, неисчерпаемые ресурсы работы аппаратов в режиме биоэлектростимуляции. Важной особенностью аппаратов является их многовариантность практического использования в рефлексотерапии и высокая информативность выдачи данных на компьютер.

Применение аппаратов и их автономных систем в научно-исследовательской работе позволило установить, что важнейшей биоэлектрической, биоэлектромагнитной системой организма является акупунктурная система; установить влияние магнитных и электрических полей на изменение общей концентрации электронов, принимающих участие в электронном и энергетическом обмене организма; установить

влияние магнитных и электрических полей на перераспределение электронов и энергии в организме.

В заключение доклада рассматриваются перспективы использования аппаратов "БИЭМ-01" и "БИОН-01" в рефлексотерапии, биоэнергетике и здравоохранеии, а также перспективы создания на базе аппаратов медицинских комплексов - для диагностики, обследования и лечения заболеваний, для изучения свойств живого.

Р.С.Авакян , Е.А.Андреев, А.Л.Таубе
Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Институт радиофизики и электроники АН АрмССР, Ереван

УСТРОЙСТВА ДЛЯ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕФЛЕКСОТЕРАПИИ "АРЦАХ I-ЭП"

Для расширения практического применения в биологии и медицине электромагнитного излучения КВЧ-диапазона требуется создание соответствующей аппаратуры, обладающей комплексом сервисных устройств и широким диапазоном действия.

Применение на практике подобных аппаратов показало, что наиболее "тонким" местом при эксплуатации является определение собственных резонансных терапевтических частот пациента, что связано с его субъективными сенсорными ощущениями.

Однако данные ощущения возникают не у всех пациентов, и кроме того, ощущения бывают настолько слабо выражены, что большой контингент пациентов не может их адекватно описать или идентифицировать (пожилые люди, дети, лица, ослабленные хроническими заболеваниями). Это приводит к увеличению времени процедуры, возрастанию времени воздействия КВЧ-поля на объект, а также к возможным ошибкам в определении терапевтических частот.

Для устранения описанного недостатка известных устройств разработан аппарат для микроволновой рефлексотерапии и диагностики "АРЦАХ-ІЭП", генераторный блок которого включен в виде твердотельного генератора с варакторной перестройкой частоты. Диапазон электрически перестраиваемых частот охватывает область 58-62 ГГц - т.е. область, в которой по статистике в большинстве своем лежат резонансные терапевтические частоты.

Аппарат "АРЦАХ І-ЭП" оснащен комплексом сервисных устройств: ступенчатой регулировкой мощности, устройством для АМ-модуляции, звуковой индикацией окончания процедуры по предварительно выставленным временем экспозиции в пределах І-32 мин., индикацией светодиодами о нормальном функционировании узлов устройства.

Аппарат "АРЦАХ І-ЭП" выполнен с учетом требований эргоэкономики, экологически чисты и безопасны для обслуживающего персонала.

Аппараты внедрены на ряде учреждений Минздрава УССР и АрмССР с 1988 г.

Устройства разработаны совместными усилиями двух организаций ВНК "Отклик" и ИР АН АрмССР.

М.П.Анохин, Б.В.Медведев, Б.Ф.Рудько

Временный научный коллектив "Отклик", Киев,
Всесоюзный научно-исследовательский институт, Москва

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ АППАРАТ ДЛЯ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

Работы, проведенные в ВК "Отклик", были направлены на создание специализированной генерирующей аппаратуры, позволяющей осуществлять массовое применение метода микроволновой резонансной терапии. Таким и является медицинский аппарат воздействия излуче-

нием ("МАВИ"), предназначенный для терапии путем воздействия энергией электромагнитного поля КВЧ-диапазона на биологические объекты.

Аппарат выполнен по медико-техническим требованиям (МТТ), разработанным ВНК "Отклик" и ВНИИ "Альтаир" и согласованным со Всесоюзным научным центром медицинской реабилитации и физической терапии МЗ СССР (ВНЦ МР и ФТ).

При проектировании аппарата учитывались последние достижения отечественной и зарубежной науки и техники. Эргономическая характеристика "МАВИ" оптимизирована применительно к лечебной процедуре, проводимой с больным, находящимся в положении лежа.

Исполнение внешнего вида обусловлено гармоничным сочетанием требований технической эстетики и инженерной целесообразности.

Функционально-структурное построение аппарата обеспечивает проведение лечебной процедуры путем последовательного выполнения элементарных операций, при этом принятие каких-либо умозаключений технического характера от оператора не требуется.

В связи с этим эксплуатация "МАВИ" может осуществляться медицинским персоналом, прошедшим лишь специальную подготовку по технике безопасности при работе в электромагнитных полях.

Схемно-конструктивное выполнение "МАВИ" обеспечивает его электрическую безопасность по нормам ГОСТ I2.2.025-76, электромагнитную безопасность по ГОСТ I2.I.006-84.

Аппарат также удовлетворяет санитарным нормам при работе в электромагнитных полях (МЗ СССР, № 843-70).

Генератор "МАВИ" дает ЭМИ с мощностью 4 мВт и обеспечивает механическую перестройку частоты в пределах 57,5...62,5 ГГц, позволяет осуществлять электронную перестройку частоты в диапазоне

± 0,I ГГц, а также шумовую модуляцию в полосе 0-50 МГц.

Эластичный прижимной КВЧ-экран обеспечивает плотное (беззазорное) прилегание раскрыва излучателя к телу пациента, что исключает интенсивное побочное (паразитное) излучение электромагнитной энергии в окружающее аппарат и пациента пространство, тем самым обеспечивается электромагнитная безопасность при эксплуатации аппарата.

Б.В.Медведев, Б.Ф.Рудько

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ТРЕБОВАНИЯ ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К МЕДИЦИНСКИМ ПРИБОРАМ, ИЗЛУЧАЮЩИМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНУЮ ЭНЕРГИЮ МАЛОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ В ДИАПАЗОНЕ 50-70 ГГц

При проведении лечебных процедур генераторами электромагнитного излучения в окружающем пространстве наряду с локальным (запланированным) рабочим (лечебным) электромагнитным полем возникает внешнее поле, которое формируется в основном за счет утечки энергии рабочего поля через зазоры между излучателем и телом больного, а также частичного отражения этой энергии пациентом. Проведенные работы показали, что мощность, излучаемая генераторами, не должна превышать I0 мВт.

При работе прибора на экранированный эквивалент нагрузки плотность потока электромагнитного поля (ЭМП) вокруг него на расстоянии I5 см не должна превышать I0 мкВт/см^2. Желательно, чтобы в составе выходного тракта прибора было устройство, блокирующее излучение (ослабляющее его не менее, чем на 35 дБ) во включенном состоянии. Эта блокировка должна автоматически выключаться при достаточно плотном прилегании излучателя прибора к телу больного

по всему периметру и выключаться при нарушении контакта.

Показано, что излучатели прибора при этом должны выполняться в виде рупорных антенн с площадью раскрыва 2,5; 10,0; 25,0 см^2 и они должны быть снабжены специальными уплотнителями, перекрывающими паразитное излучение через стык излучатель-пациент.

Приборы должны быть снабжены таймером, размещаться на тележке, а излучатель располагают на поворотной штанге, соединенной с тележкой и способной обеспечивать перемещение излучателя в трех взаимно перпендикулярных плоскостях с соответствующей фиксацией в необходимой точке пространства.

Б.Ф.Рудько, В.В.Олейник
Временный научный коллектив "Отклик", Киев

ИЗЛУЧАТЕЛИ ЭМИ КВЧ С УЗКОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ ПРИМЕНЕНИЙ

Создание излучателя электромагнитной волны с узкой диаграммой направленности (ДН) является актуальной задачей современной техники КВЧ, особенно она актуальна для медиков и биологов при локальной обработке поверхности биологических обьектов.

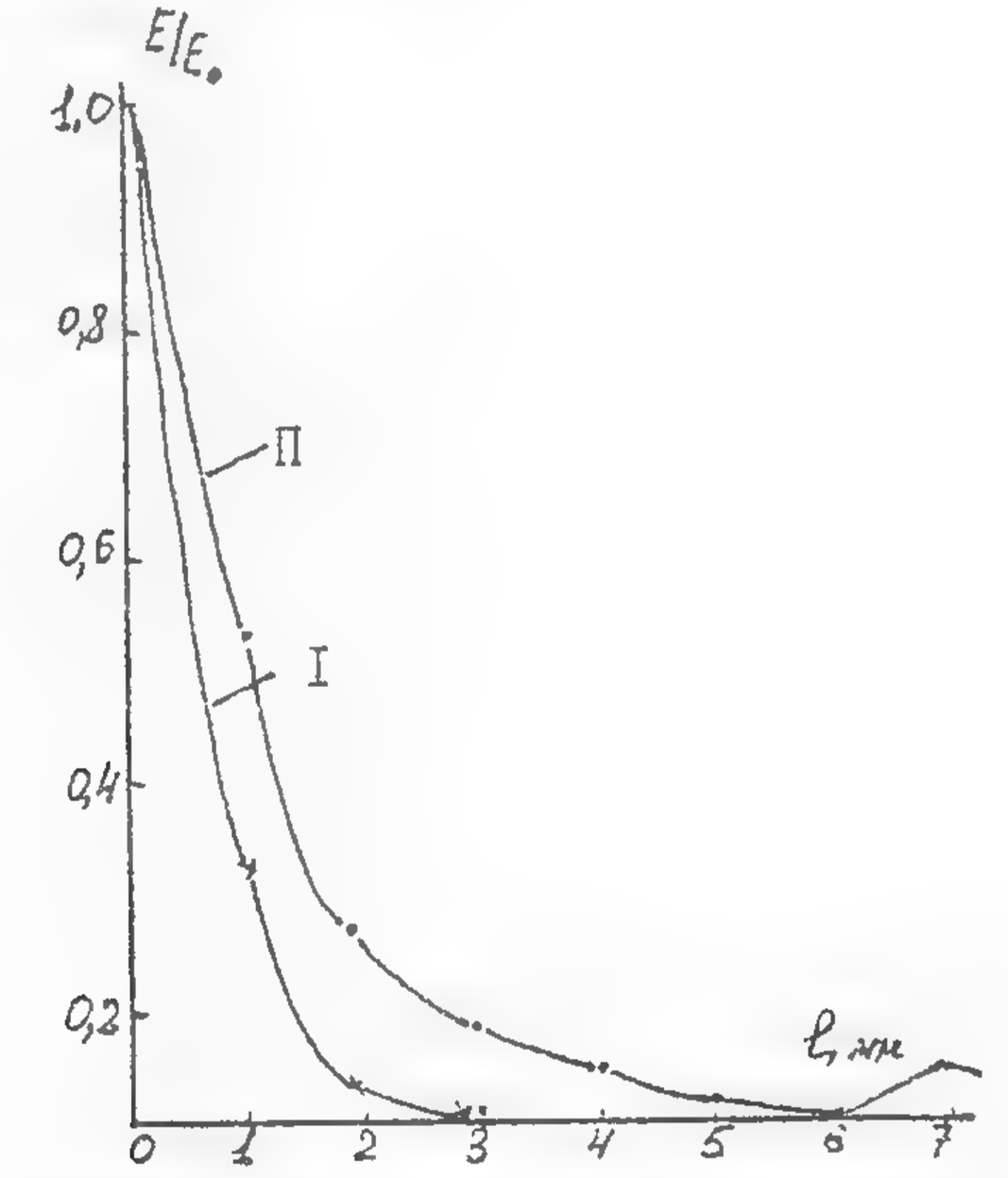
Расчет и разработка излучателя с узкой ДН стали возможными при освоении миллиметрового диапазона электромагнитных волн. Применение диэлектрического волновода (ДВ) в качестве излучателя электромагнитной волны позволило практически реализовать эту задачу.

Для измерения ДН ДВ создана экспериментальная установка, основным элементом которой был отрезок латунного волновода без фланца сечением 3,6x1,8 мм. Волновод заканчивался детекторной секцией для регистрации электромагнитного излучения. Для увеличения разрешающей способности установки в волновод помещались две поглощаю-

щие диафрагмы, уменьшающие сечение волновода до I,0 x I,8 мм. После этого погрешность отсчета угла ДН составила I^{o}, а ширины ДН - I мм. Для измерения поляризационных характеристик излучателя волновод вместе с детекторной секцией имел возможности вращаться вокруг своей оси.

Сигнал после детектирования регистрировался с помощью осциллографа CI-I02. Чувствительность установки составила около I мкВт.

ДВ изготовлялись из фторпласта с ε = 2,4, длиной I00 мм. Изучались зависимости ДН для ДВ с различными согласованиями с металлическим волноводом, измеренные в ближней области, а также влияние штыревых насадок из материалов с различным ε, закрепленных на торце волновода.



Зависимость ширины диаграммы направленности ДВ с диэлектрической насадкой (= 9) от металлизации поверхности ДВ (кривая I) и без нее (кривая П).

В целях исключения излучения с боковых поверхностей волновода, а также с целью дальнейшего сужения ДН применялась металлизация волноводов.

Применялись материалы для насадок с $\varepsilon = 9$ и $\varepsilon = 85$.

Экспериментальные исследования показали, что наличие диэлектрических штырей в торце ДВ, используемых в качестве излучающих антенн приводит к формированию существенной более узкой ДН. При этом металлизация поверхностей такой антенны еще более уменьшает ширину ДН излучения, при этом практически сохраняется поляризация излучения, входящего в ДВ. Значение КСВ в диапазоне частот 50 - ...30 ГГц достигает I,8 при потерях не более 8 дБ.

А.Г.Ордынец

Институт проблем криобиологии и криомедицины АН УССР, Харьков

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИКО-АКУСТИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МИЛЛИМЕТРОВОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С БИООБЪЕКТАМИ

В основу метода положена регистрация процессов, сопровождающих взаимодействие модулированного миллиметрового ЭМИ со спектрально-неоднородной средой. При этом амплитуда и фаза температурных и акустических колебаний, возникающих за счет переменной составляющей поглощенной мощности, заключает в себе большой объем информации о теплофизических и поглощающих свойствах объекта с возможностью локализации информации по поверхности и дифференциацией по глубине. Последнее обусловлено степенной $/\alpha = -\,{}^{I}/_{2}\,/$ зависимостью затухания температурных волн от частоты модуляции. При этом в формировании результирующего оптико-акустического /ОА/

сигнала принимает участие практически только переменная составляющая тепловыделения в пределах длины тепловой диффузии. Использование частот модуляции от 10^{-1} до 10^{2} Гц позволяет при наличии дисперсии поглощения в анализируемых зонах получить информацию о физических характеристиках слоев прилегающих к поверхности облучения на расстоянии от 10^{-2} до 1 мм.

Разработан оригинальный оптико-акустический датчик с косвенной регистрацией ОА-сигнала, пригодный для применения *in vivo*. Полученные с его помощью экспериментальные результаты подтверждают правомочность теоретических предпосылок и перспективность метода при выяснении первичных механизмов биологического действия ЭМИ. Предлагаемый метод может иметь важное метрологическое значение при регистрации удельной поглощенной мощности ЭМИ в биообъектах.

Б.Н.Угаров, В.В.Николенко

Временный научный коллектив "Отклик", Киев

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ

Автоматизированная информационно-поисковая система "Отклик" (АИПС "Отклик") представляет собой комплекс программ и информационных массивов, обеспечивающих хранение, корректировку и поиск информации, содержащейся в историях болезни или тематических картах больных, прошедших лечение в ВНК "Отклик". В нее также входят программы, обеспечивающие выдачу отчетных документов.

АИПС "Отклик" является предсистемой автоматизированной системы обработки данных "Резонанс", предназначенной для математической обработки медицинской информации с целью оценки эффективности микроволновой резонансной терапии, определения, а также прогнозиро-

вания результатов лечения на основании данных обследования. Вместе с тем, АИПС "Отклик" может использоваться как самостоятельная система для информационного обслуживания персонала медицинского учреждения. Входными документами для АИПС "Отклик' являются тематические карты больных и истории болезней. Жестких ограничений на форму входных документов нет. Однако должен быть общий список реквизитов с единой нумерацией. Количество реквизитов ограничивается только общим объемом памяти ЭВМ. Реквизиты могут быть символьными и числовыми. Входные документы набиваются на машиночитаемых носителях и затем вводятся в ЭВМ. Выходными данными поисковой системы является список документов, релевантных запросу. Для удобства пользователя по отобранному множеству документов могут печататься справки различной формы.

АИПС "Отклик" реализована на ЕС ЭВМ с объемом оперативной памяти не менее 512 килобайт. В системе хранятся данные о 5500 больных, прошедших лечение с применением МРТ.

Н.Н.Горобец, С.Н.Носенко

Харьковский государственный университет, Харьков

К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ АНТЕННЫХ РЕШЕТОК ДЛЯ СКАНИРУЮЩИХ РАДИОТЕРМОМЕТРОВ

Радиотермометрия как перспективный метод для медицины и научных исследований в настоящее время развивается в направлении создания топографических систем с цифровой обработкой сигнала и визуализацией результатов измерений. Такие системы могут быть реализованы либо на основе бесконтактной антенны с узким главным лепестком диаграммы направленности, позволяющей сформировать радиоизображение (распределение температуры) путем электронного или

электромеханического сканирования диаграммы, либо на основе системы малогабаритных антенн-датчиков, располагаемых непосредственно на теле пациента или другого исследуемого обьекта. Важным является также выбор диапазона рабочих частот, поскольку с ростом длины волны увеличивается глубина проникновения радиоизлучения. Очевидно, что перспективные термографические системы будут создаваться не только со сканированием по поверхности, но и по глубине путем перестройки радиометров по частоте или использования совмещенных антенн-датчиков и радиометров разных частотных диапазонов.

Создание контактной сканирующей антенны-датчика оптического типа, с помощью которой можно в принципе решить задачу построения глубинных температурных профилей, как показано Е.С.Троицким, невозможно по фундаментальным физическим ограничениям. Рассмотрим возможности создания сканирующих термографов на основе решеток антен-датчиков. Сканирование в подобных решетках осуществляется соответствующим изменением фазы возбуждающего каждый излучатель поля. Необходимо изучить распределение интенсивности излучения решетки на конечном расстоянии от антенны. Расчеты определения поля в плоскостях, параллельных апертуре антенной системы, на различных расстояниях от нее в пределах от четверти длины волны до десяти длин волн проведены на ЭВМ для эквидистантной решетки, причем число излучателей в строке изменялось от двух до десяти, а расстояние между ними задавалось равным половине и трем четвертям длины волны. В результате анализа расчетов оказалось, что только для двухэлементной решетки формируется локальное пятно поля аналогично диаграмме направленности антенны в ее дальней зоне. При увеличении числа излучателей распределение поля вблизи решетки увеличивается в поперечных размерах (размывается), причем тем больше,

чем больше число излучателей. При изменении расстояния между решеткой и плоскостью наблюдения размеры рабочей области поля изменяются по осциллирующим закономерностям весьма сложным образом, максимум уровня поля наблюдается не в направлении нормали к решетке, образующиеся локальные максимумы (два при числе излучателей от четырех до шести и четыре при большем числе) по уровню в полтора-два раза выше амплитуды поля в направлении нормали к антенне. При увеличении расстояния между излучателями эти эффекты усиливаются. Такая же картина изменения распределения поля в пространстве имеет место и при фазовом сканировании диаграммы направленности решетки.

Таким образом, из проведенных расчетов следует, что фазовое сканирование в решетке антенн-датчиков не обеспечивает требуемой разрешающей способности системы. Следовательно, радиотермографы могут быть реализованы на основе контактных антенн-датчиков с их поэлементным опросом и числовой обработкой данных.

* *

*

А.Е.Зайцев, Л.Н.Нудьга, Л.Л.Сумской
Больница скорой помощи, Харьков

МИКРОВОЛНОВАЯ РЕЗОНАНСНАЯ ТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ В УСЛОВИЯХ БОЛЬНИЦЫ СКОРОЙ ПОМОЩИ

В стационаре больницы скорой помощи г.Харькова с ноября 1988 года по I апреля 1989 года пролечено методом МРТ 75 больных язвенной болезнью желудка и 12-перстной кишки. Во всех случаях диагноз был подтвержден фиброгастродуоденоскопическими исследованиями. Возраст у данной группы больных - от 18 до 54 лет. Лечение проводилось генератором Г4-142 в диапазоне частот 55,5... 67,2 ГГц.

У всех больных отмечались сенсорные реакции, такие как тепло, покалывание иголочек, ползание мурашек, болевые ощущения в различных частях тела. 22 больных отмечали выраженную сухость во рту, у 16 наблюдалась сонливость, у 21 заметно улучшился аппетит.

Средняя продолжительность пребывания больных в стационаре составила 14,6 койко-дня. Лечение больных начиналось в 1-3 сутки. Это время было необходимо для обследования больных (анализ крови и мочи клинический, сахар крови, белковые фракции крови, анализ кала на скрытую кровь).

Экономический эффект на одного больного составил 254 руб. 40 коп.

Н.И.Осипова, Н.В.Щербакова

Временный научный коллектив "Отклик", Москва

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА МИКРОВОЛНОВОЙ РЕЗОНАНСНОЙ ТЕРАПИИ НЕОСЛОЖНЕННОЙ ЯЗВЕННОЙ БОЛЕЗНИ ЖЕЛУДКА И 12-ПЕРСТНОЙ КИШКИ В УСЛОВИЯХ СТАЦИОНАРА И ПОЛИКЛИНИКИ

Проблема лечения язвенной болезни является одной из актуальных проблем нашего общества. Данные статистики свидетельствуют о распространенности болезни во всех регионах страны, но базируются на коэффициентах обращаемости населения за медицинской помощью и тем самым представляют далеко не полную картину. Ежегодное профилактическое обследование населения позволит наиболее полно представить действительное состояние дел и разработать меры профилактики лечения.

В литературе есть много проблемных материалов, освещающих направления, методы лечения язвенной болезни. Однако проблеме экономического анализа эффективности разных методов, выбору оптимального варианта лечения уделено мало внимания.

В настоящей работе сделана попытка обосновать эффективность новых перспективных методов язвенной болезни по сравнению с традиционными, рутинными методами.

Следует отметить, что отвлечение рабочих и служащих от участия в трудовой деятельности из-за потери трудоспособности в результате заболевания язвенной болезнью наносит большой ущерб экономике народного хозяйства.

Наступает это в результате:

- выплат по временной утрате нетрудоспособности, а случае оперативного вмешательства - наступлению временной инвалидности;

- высоких затрат государства на стационарное лечение и, осо-

бенно, на хирургическое лечени;

- недодачи любой продукции, а также невозможности выполнения работ разных профессий умственного труда больными в период обострения заболевания.

Эти три основные показателя составляют суммарный ущерб экономики народного хозяйства в результате заболевания. Снижение же ущерба государству при внедрении новых более эффективных методов лечения язвенной болезни (в нашем случае микроволн резонансная терапия-МРТ) составит экономическую эффективность мероприятия. Сравнивая результаты лечения однотипных по тяжести течения заболеваний двух групп больных, прошедших курс лечения МРТ и стандартной терапии, приходим к выводу, что применение МРТ позволило:

I. Сократить сроки пребывания больных в стационаре по сравнению со средней длительностью использования койки при заболевании язвенной болезнью в 2 раза, а по сравнению со средней занятостью койки по стране - на несколько дней.

2. Сократить сроки временной нетрудоспособности после выписки из стационара.

3. Получить экономию затрат на медикаменты.

4. Перевести эту группу больных на лечение в амбулаторно-поликлинические учреждения.

Полученные предварительные расчеты позволят получить высокий общий экономический эффект от использования метода МРТ: снизить потери от временной нетрудоспособности, увеличить рост национального дохода, изыскать дополнительные источники ассигнований на нужды здравоохранения, оптимизировать использование имеющихся средств и повысить эффективность затрат расходования в здравоохранении.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Стр.

Стр.

Стр.

Стр.

Стр.

Стр.

Стр.

Стр.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

* * *

CONTENTS

Пиш. ЗЛТ 20 зай. 995-41. 1989.